

普通高中新课程标准教学研究与指导丛书

生物教学研究与指导

山东省教学研究室 编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

生物教学研究与指导/山东省教学研究室编. —北京：电子工业出版社，2010.4
（普通高中新课程标准教学研究与指导丛书）

ISBN 978-7-121-10566-1

I. ①生… II. ①山… III. ①生物课—教学研究—高中 IV. ①G633.912

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 048554 号

责任编辑：沈桂晴

印 刷：

装 订：

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：720×1 000 1/16 印张：9 字数：181 千字

印 次：2010 年 4 月第 1 次印刷

定 价：17.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

普通高中新课程标准教学研究与指导丛书

编 委 会

主 任：王景华

副 主 任：戴培良 胡振华 高洪德

委 员：（以姓氏笔画为序）

王怀兴 王秀玲 王绍谦 王宪收 孔令鹏

厉复东 宋树杰 米海峰 孙 波 李 东

张可柱 周家亮 姜建春 韩际清

生物教学研究与指导

主 编：张可柱

编 者：（以姓氏笔画为序）

田洪民 刘 静 宋 旭 李贵玲 张少妮

陈光华 周 博 姜 明 黄敬川 葛 新



前言

为了更好地贯彻《普通高中课程方案（实验）》和高中各科目课程标准，指导普通高中学科科学规划课程内容，开齐课程、开足课时。帮助教师科学、准确地把握课程标准的要求，有效解决教学中的困惑和问题，全面提高教育教学质量，山东省教研室组织高中骨干教师和优秀教研人员，在认真调查研究、总结近几年高中课程改革及教学经验的基础上，编写了《普通高中新课程标准教学研究与指导丛书》。

《普通高中新课程标准教学研究与指导丛书》包含语文、数学、英语、思想政治、历史、地理、物理、化学、生物、音乐、体育与健康、美术、信息技术和通用技术 14 个分册。每个分册就该学科在课程标准的把握、课程设置的建议、各个模块的教学指导建议和课程教学评价实施建议等方面进行了阐述和讨论，对在教学中遇到的问题和困惑进行了分析和解答，对主要的课题进行了案例解析，对选修课的开设、选课走班等教学难点问题进行了指导和建议。期望本书能对全省普通高中新课程的实施起到积极的推动作用，能对教师的专业发展起到良好的促进作用。

丛书编写过程中，借鉴了一些专家、学者的研究成果，吸纳了很多一线教师的优秀教学经验和案例，在此表示感谢。高中课程改革还处在探索时期，许多问题还需要更深入地研究和探索。由于编者经验不足，难免有不妥之处，敬请各位读者批评指正。

山东省教学研究室
2010 年 3 月



| | |
|-------------------------|-----|
| 第一部分 准确把握高中生物课程标准 | 1 |
| 一、课程性质 | 1 |
| 二、课程理念 | 1 |
| 三、课程设计思路 | 4 |
| 四、课程目标 | 5 |
| 五、教学与评价 | 6 |
| 六、《课程标准》对教师的要求 | 7 |
| 第二部分 课程设置及教学建议 | 9 |
| 一、课程设置 | 9 |
| 二、教学建议 | 13 |
| 第三部分 教学评价实施建议 | 22 |
| 一、树立正确的评价观 | 22 |
| 二、课堂教学评价 | 23 |
| 三、模块教学建议 | 35 |
| 第四部分 热点问题解答 | 104 |
| 后记 | 135 |

准确把握 高中生物课程标准

一、课程性质

普通高中生物课程是高中阶段科学课程的重要组成部分。在当代科学技术领域中，生物科学和技术的发展引人注目，影响广泛而深远。《普通高中生物课程标准（实验）》（以下简称《课程标准》）对高中生物课程的定位是：“高中生物课程是普通高中科学学习领域的一个科目。”恩格斯说：“科学就是用理性的方法去整理感性的材料。”用积极的态度，理性地、实事求是地对待生活，解决生活中遇到的一切问题，这也是科学类课程最根本的目的。目前，学生掌握的“理性的方法”不多，层次不高，往往是简单地用经验去对待生活，解决生活中遇到的问题，这需要教师在学生现有的基础上，通过探究与实践，培养学生用“理性的方法”对待生活，解决生活中面临问题的能力，逐步丰富学生的“理性的方法”。因此在教学实践中，教师要在教学环节设计、选择等方面，努力体现生物课程的性质，体现科学是一个过程。

二、课程理念

《课程标准》最突出的特点是课程理念的变化。《课程标准》提出了“提高生物科学素养”“面向全体学生”“倡导探究性学习”“注重与现实生活的联系”的课程理念。

（一）提高生物科学素养

科学素养是指了解并能够进行个人决策、参与公民事务和文化事务、从事经济生产所需要的科学概念、科学事实和科学过程。其最基本的含义是指学生能够合理地将所学到的科学知识运用到社会和个人生活中。《课程标准》指出：生物科学素养是公民科学素养构成中重要的组成部分，是公民参加社会生活、经济活动、生产实践和个

人决策所需的生物科学知识、探究能力以及相关的情感态度与价值观。它反映了一个人对生物学领域中核心内容的掌握和应用水平,以及在已有知识基础上不断提高自身科学素养的能力。科学教育的基本任务是培养学生必备的、可持续发展的科学素养,这是实施《课程标准》的核心任务和基本理念。

对学生生物科学素养的提高具有重要作用、能反映学生生物科学素养程度的最主要的指标是生物科学的“核心基础内容”。生物教育学专家认为,生物学的“核心基础内容”至少包括三个方面:一是生物科学基本现象、基本事实、基本规律、基本生物学原理应用,以及对身边生物现象的解释的内容;二是生物科学中对促进形成正确的情感、态度、价值观和科学世界观具有重要作用,并能指导学生生物科学行为的内容;三是对学生终身学习能力和习惯培养不可缺少的相关技能,包括操作技能,科学探究一般技能,比较、判断、分析和推理等思维技能,以及创造性和批判性的思维方式。高中生物课程的内容就是基于这样的认识来进行构建的。我们的教学就是结合教学过程,落实“提高学生科学素养”的理念,并使这一理念同教学活动和教学习惯相吻合。

(二) 面向全体学生

面向全体学生的最基本的含义是指高中生物课程要面向所有的在校学生。不管他们的年龄、性别、文化背景、家庭背景如何,不管他们的遗传素质怎样,文化基础、生物科学悟性的高低,不管他们属于什么民族,不管他们是生活在农村,还是生活城市等,教师都应赋予他们同等的学习机会,使所有的学生都能接受尽可能好的教育,并在《课程标准》确定的课程目标指引的方向上有所进步。

(三) 倡导探究性学习

20 世纪 90 年代以后,一些国家相继制定了面向 21 世纪的科学课程标准,把科学探究作为科学课程的基本要求,作为构成学生科学素养的重要方面。探究性学习作为一种能够有效培养学生科学素养的教学方法,受到极大的重视,成为新课改中转变学生学习方式的一个突破点。探究性学习是指学生通过类似于科学家科学探究活动的方式获取科学知识,并在这个过程中学会科学的方法和技能、科学的思维方式,形成科学观点,树立科学精神。探究性学习是对传统教学方式的一种改革,即学生将从“教师讲什么就听什么,教师让做什么就做什么”的被动接受者,变为主动参与的学习者;学习方式由过去从学科的概念、规律开始学习的方式变为通过各种事实来发现概念和规律的学习方式;教学模式也将发生根本的改变,生物课更多的将是学生的实验、讨论、交流等活动。

在生物课程的探究性学习过程中，应该逐步让学生理解科学探究的过程，学习科学探究的方法和技能。科学探究活动包括提出问题、做出假设、制订计划、实施计划、得出结论和表达交流等步骤。在这些步骤中需要用到多种科学工作的技能，例如观察、测量、收集数据、分析和解释实验数据、分类、比较、概括、描述、鉴别、分析、确定相互关系、计算、绘制图表、解读图表、提出假设、做出预见、设计实验、评价假设、评价实验、运用推理解决问题、建立模型等。教师在组织学生学习的过程中，应注意培养学生的科学探究能力，而不应该仅仅是为了完成探究任务或是追求这种教学形式的本身。

根据探究活动的难易程度以及学生参与探究程度的不同，一些学者将探究活动划分成不同的层次，实际教学中，由于课时的限制，教材中不可能安排大量的高层次的全程探究活动，学生在更多的时候需要从多种多样的、不同层次的探究活动中学习各种科学探究方法和科学探究技能。

学生在课堂上进行的科学探究活动，归根结底是让学生亲身体验和理解知识形成和发展的过程。科学探究活动与知识之间存在双重关系：一方面，探究是学生获取科学知识，获得科学认识，掌握科学本领的一种重要途径和方法。能力以一定的知识为基础，但知识不等于能力，知识和能力之间不存在“自然渗透”“自发转化”的关系。只有通过探究活动，才能使知识和能力之间相互促进，相得益彰。因此探究活动应该紧扣知识内容，让学生在探究的过程中落实知识的建构和概念的习得。另一方面，思维探究和实验探究取决于对科学概念、原理、定律和理论的了解。学生对探究的问题、变量、假设、实验设计、数据以及结论的理解，建立在他们对相关问题的了解之上，如果缺乏相关知识或者没有注意联系已有的相关背景信息，他们就很可能在完成了探究活动之后，甚至还不知道自己在干什么，为什么要这么做，不知道将从实验中得出什么结论。因此，从事科学探究必须要有一定的知识和智力做前提，循序渐进。

（四）注重与现实生活的联系

长期以来，生物课程的重点放在生物学理论上，强调中学生物课程在学科体系上的完整性和系统性，教学中也局限于对生物学事实和概念的记忆。基于这种理念编排的课程，距离绝大多数学生的生活实际很远，学生也不能将他们所学到的知识运用于实际生活之中，难以去面对现实生活中与生物学相关的问题。针对这些弊端，《课程标准》提出了生物学教育应该涉及对学生有实际应用价值的内容。教学中让学生观察身边的生命现象、发生的变化，提出问题，探究其原因。选择这样的学习内容和教学方式，会使学生对学习过程变得更有兴趣，所学到的知识也更加牢固，理解也会更加

深刻。也有利于学生形成科学的态度和世界观，提高科学探究的技能，养成科学思维的习惯。

生物学就在学生身边，如热点新闻、医疗保健、个人生活、当地资源、环境保护等，都含有与学生切身利益相关的生物学内容，我们应当在教学中适当加入这些内容，开阔学生的思路，加深对相关知识的理解，并能够认识到社会问题的多面性。教学联系现实生活是对生物学教师的基本要求。教师要在深入理解课程标准、充分了解学生和当地资源的基础上，结合教学内容和要求，将“现实生活中的生物学”融入教学之中，落实《课程标准》的要求。

新课程的四大理念是一个整体，不可孤立看待，需要教师和学生合作完成，共同发展，在理论和教学实践之间建构起一座沟通的桥梁，实现真正意义上的学习的飞跃性进步！

三、课程设计思路

在新课程理念指导下，高中生物课程以必修模块和选修模块的形式呈现。生物新课程改变了过去生物课程的线性模式结构，以模块（专题）的结构呈现，增加了课程的多样性和《课程标准》的可行性，促使学生学习方式的改变。必修模块对提高全体高中学生的生物科学素养具有不可或缺的作用。其内容的选择不仅反映了知识的层次，而且注重选择现代生物学的核心知识和发展迅速的领域，有助于学生更深入地理解生命活动的规律和科学技术的本质、过程及方法，更有利于学生知识的应用。选修模块的内容在此基础上从科学、技术和社会层面展开，既关注了课程的选择性，又注重了理论与实践的统一、科学与技术的统一，有助于拓展学生的视野，增进学生对生物科技与社会关系的理解，提高学生的实践能力和探究能力。

高中生物课程的选择性通过三个层面来实现：首先，每一模块中的内容标准都是一个内容主题，而不是一个具体的“知识点”，有利于教材的多样化和课堂教学的灵活性。其次，在选修模块的内容要求上留出选择的空间。第三，课程必修部分是生物学的核心知识，是全体学生共同的基础；选修部分则分别侧重于生物技术、生物科学与社会、生物科技的进展，学生可以从中进行选择，为他们选择学业和职业方向提供帮助。

《课程标准》用尽可能清晰的行为动词从课程目标的三个方面对学生的学习结果进行描述。所用的行为动词分别指向知识性学习目标、情感性学习目标和技能性学习目标，并且有层次之分。这就为高中生物课程中课堂教学的目标设计提供了具体的依据，使静态的目标管理以动态的形式融入每节课的教学活动中去。

在生物课程目标的描述中，知识方面将“概念”和“模型”列入基础知识中，并要求学生知道生物科学和技术的主要发展方向、生物科学发展史上的重要事件，还提出了参与知识传播的任务；德育方面将原来的“态度观念”发展为“情感态度与价值观”，增加了情感和价值观方面的目标；能力方面对生物学基本技能的要求更为明确，对信息能力的要求更为全面，提出了科学探究的能力要求。

四、课程目标

《课程标准》的课程目标包括知识、情感态度和价值观、能力三个方面。学生通过高中生物课程的学习，将获得生物科学和技术的基础知识，了解并关注这些知识在生活、生产和社会发展中的应用；提高对科学和探索未知的兴趣；养成科学态度和科学精神，树立创新意识，增强爱国主义情感和社会责任感；认识科学的本质，理解科学、技术、社会的相互关系，以及人与自然的相互关系，逐步形成科学的世界观和价值观；初步学会生物科学探究的一般方法，具有较强的生物学实验的基本操作技能，搜集和处理信息的能力，获取新知识的能力，批判性思维的能力，分析和解决问题的能力，以及交流与合作的能力；初步了解与生物科学相关的应用领域，为继续学习和走向社会做好必要的准备。

（一）知识目标

获得生物学基本事实、概念、原理、规律和模型等方面的基础知识，知道生物科学和技术的主要发展方向和成就，知道生物科学发展史上的重要事件；了解生物科学知识在生活、生产、科学技术发展和环境保护等方面的应用；积极参与生物科学知识的传播，促进生物科学知识进入个人和社会生活。

《课程标准》通过精选生物科学基础的学科知识，建构以“生物科学素养”为主线的知识体系。首先考虑学生终身发展的需要，兼顾生物学科发展和社会发展对公民素养的需求。本着对学生的终身发展负责，《课程标准》更加关注知识的更新和知识的价值，更加关注科学技术与社会的关系，更加关注学生身心的健康发展。

（二）情感态度与价值观目标

初步形成生物体的结构与功能、局部与整体、多样性与共同性相统一的观点，生物进化观点和生态学观点，树立辩证唯物主义自然观，逐步形成科学的世界观；关心我国的生物资源状况，对我国生物科学和技术发展状况有一定的认识，更加热爱家乡、

热爱祖国，增强振兴中华的使命感与责任感；认识生物科学的价值，乐于学习生物科学，养成质疑、求实、创新及勇于实践的科学精神和科学态度；认识生物科学和技术的性质，能正确理解科学、技术、社会之间的关系；能够运用生物科学知识和观念参与社会事务的讨论；热爱自然、珍爱生命，理解人与自然和谐发展的意义，树立可持续发展的观念；确立积极的生活态度和健康的生活方式。

《课程标准》将“情感态度与价值观”目标在目标陈述的顺序上提前到知识目标之后，表明对这一目标更加关注。“热爱自然、珍爱生命，理解人与自然和谐发展的意义，树立可持续发展的观念”“确立积极的生活态度和健康的生活方式”等目标，显示出对自然、对生命、对学生的真正关注，更加强调“理解人与自然和谐发展的意义”的重要性；突出“认识生物科学的价值，乐于学习生物科学，养成质疑、求实、创新及勇于实践的科学精神和科学态度”，进而发展到“能够运用生物科学知识和观念参与社会事务的讨论”，这是培养公民素养的重要组成要素，是由教育的性质决定的；“积极、健康的生活态度”是学会健康生存的必要前提，是教育的重要目标。

（三）能力目标

能够正确使用一般的实验器具，掌握采集和处理实验材料、进行生物学实验的操作、生物绘图等技能；能够利用多种媒体搜集生物学信息，学会鉴别、选择、运用和分享信息；发展科学探究能力。

《课程标准》更加强调科学探究在生物学教学中不可替代的作用，力图发展学生的科学探究能力，并以此推动学习方式的改变。特别是提出了“能够利用多种媒体搜集生物学信息，学会鉴别、选择、运用和分享信息”，“通过观察或从现实生活中提出与生物学相关的、可以探究的问题”，“确认变量”，“利用数学的方法处理、解释数据”，“用准确的术语、图表介绍研究方法和结果，阐明观点”，“听取他人的意见，利用证据和逻辑对自己的结论进行辩护以及必要的反思和修改”等要求，更加有利于学生能力的发展。

生物课程的教学目标包括一节课的教学目标、一个单元的教学目标、一门课程的总目标和作为学校教育一部分的目标等。在实际教学过程中，我们一定要结合课程目标要求，使学生在知识、情感态度和价值观、能力三个方面都得到提高，绝不可以把教学过程理解为单纯地传授知识或再加上培养能力的过程。

五、教学与评价

在教学建议中，《课程标准》特别强调教师在组织教学过程中要改变学习内容的呈现方式，确立学生的主体地位，促进他们积极主动地学习。倡导将学习过程转变为

学生提出问题和解决问题的探索过程，并针对不同的学习内容选择接受、探究、体验、模仿等丰富多样的学习方式；倡导充分利用现代信息技术创造性地开展多样化的实验和其他实践活动，使学生在实际操作过程中理解科学的内涵，保持和养成好奇、质疑、诚实、合作、创造的科学态度等。高度重视必修模块教学，把核心概念及概念间的相互联系放在教学的重要位置。高中生物课程标准在生物科学素养中比义务教育课程标准的提法更进一步，其中就有“核心概念”的问题。必修模块选择的是生物科学的核心内容，这些核心内容中，无论是生物学核心概念、原理，还是技能和方法的形成，都是高中学生必须掌握的，也是进一步学习选修模块必要的知识基础和兴趣前提。在教学中，我们不能在克服了不重视过程和方法的教育弊端后，而走向忽视核心概念和概念间相互联系的另一个极端。选修模块是为满足学生多样化发展的需要而设计的，有助于拓展学生的生物科技视野，增进学生对生物科技与社会关系的理解，提高学生的实践和探究能力，因此也不要忽视选修模块的教学。

在评价建议中，《课程标准》强调评价不仅要关注学生的学业成绩，而且要发现和发展学生多方面的潜能，了解学生发展中的需求，帮助他们认识自我，建立学习的自信心，提高学习生物学的兴趣，激发学习的动力，从而发挥评价的教育功能，促进他们在原有水平上的发展，同时促进教师的不断提高和课程的不断发展。新课程下的评价应全面贯彻党的教育方针，从德智体美劳诸方面全面综合评价学生的发展，在评价主体、评价内容、评价方法、评价工具、评价反馈等方面，凸显教育评价的发展性功能。把评价定位于促进学生的全面发展，发挥评价的激励、诊断和发展的功能，这既是学生评价改革的出发点，也是衡量学生评价改革成败的重要标准。评价应以人为本，进行动态评价；评价的主体要多元化；评价内容应侧重多方面发展的能力，关注学生理解了什么，学会了什么，创造了什么，发展了什么；评价方式多样化，口试、笔试、实践操作、成果展示、讨论答辩等相结合，突出实践性、开放性和发展性。

六、《课程标准》对教师的要求

生物课程的目标从以往的双重任务（升学预备和就业准备）转变为提高学生的生物科学素养，教师应当重新认识高中生物课程的目标和定位。生物学科要同其他自然学科一起以培养学生的实践能力和创新精神为目标，以科学课程固有的规律组织教学，共同为学生的终身发展打下良好的基础。《课程标准》明确指出：高中阶段的生物教育将在义务教育基础上，进一步提高学生的生物科学素养，发展学生的生物科学素养与人文精神、创新精神与实践能力和国际视野与民族精神以及人生规划能力，增强学生对自然和社会的责任感。《课程标准》尤其强调发展学生的科学探究能力，帮

助他们理解生物科学、技术与社会的相互关系，促进其形成正确的世界观和价值观。

课程目标在知识方面的变化要求教师一要扩大知识面，改善自己的知识结构，同时也应加深对这些知识的理解。二要转变教师角色。教师是组织者，教学设计的实施要靠教师的有效管理和组织；教师是服务者，实验的准备、学生可能需要的各种资源的提供均由教师完成；教师是参与者，在教学组织的过程中要平等参与学生的学习过程；教师是帮助者，在学生遇到难以解决的困难时给予及时的帮助；教师是促进者，对学生取得的成绩及时予以表扬，促进学生进一步提高。三要提高教学技能。教师应在课程标准的指导下，善于引导学生学习，调控好课堂气氛，同时也要学会开发利用各种可利用的课程资源。课程目标是一个科学体系，知识、情感态度与价值观、能力三个方面的要求对科学素养的形成同样重要，缺一不可。教师要在重视知识教学的同时，更加重视情感态度与价值观和能力目标的实现，在每个模块的教学中全面落实三方面的目标要求。

新课程理念下的生物课程要求我们调整教学策略，教师的任务不仅是讲授，更重要的是运用新的教学策略改变学生的学习方式，为他们的学习活动提供多方面的帮助。在教学内容上还应增强课程内容与社会发展、科技进步、现实生活的联系，增强课程与学生自我发展的联系，帮助学生规划人生，促进他们的全面发展，有利于实现高中生物学课程的最终目标——进一步提高学生的生物科学素养。在教学模式的选择上，倡导把课堂还给学生，搭建一个让学生充分展示自己个性和魅力的平台，让学生在操作、交流、展示等一系列过程中动手、动脑、动口，使学生的多种能力得以提高。

课程改革的实验过程和效果如何，关键在于教师的落实。只有用新的理念武装自己，转变思想，提高认识，以理论指导实践，才能保证课程改革朝着有效的方向发展，推动实验工作的深入开展。新课程还要求教师开展合作性教学研究，在新课程实施的过程中，积极认真地学习新的教学理念，分析教学中的问题，深入研讨，在不断反思和批判的过程中，发展和提高自己的专业化水平和能力。教师之间、师生之间、教师与家长和校长之间，都应加强沟通和交流，营造一个和谐、向上的氛围，共同为提高生物学教学质量而努力。

课程设置及教学建议

高中生物新课程，从课程目标、课程结构、课程内容、学习方式、课程评价、教师专业发展等方面反映了课程改革的基本思路，力求使新的高中课程能更全面地提升未来公民所具有的生物科学素养，以更具弹性的课程结构和更丰富的课程内容为“不同学生的生物科学学习”提供基础，最大限度地满足学生的不同需求。

一、课程设置

根据教育部《普通高中课程方案（实验）》以及《山东省普通高中新课程实验工作（试行）》（以下简称《工作方案》）等文件精神，高中生物学科课程建议如下。

（一）高中生物模块设置

高中生物新课程分为必修和选修两个部分。必修部分包括“分子与细胞”“遗传与进化”和“稳态与环境”3个模块；选修部分有“生物技术实践”“生物科学与社会”和“现代生物科技专题”3个模块。

（1）必修模块选择的是生物科学的核心内容，同时也是现代生物科学发展最迅速、成果应用最广泛、与社会和个人生活关系最密切的领域。所选内容能够帮助学生从微观和宏观两个方面认识生命系统的物质和结构基础，发展和变化规律，以及生命系统中各组成部分之间的相互作用。因此，必修模块对于提高全体高中学生的生物科学素养具有不可或缺的作用。

（2）选修模块是为了满足学生多样化发展的需要而设计的，有助于拓展学生的生物科技视野、增进他们对生物科技与社会关系的理解，提高他们的实践和探究能力。这3个模块的学习必须以必修模块为基础。

（二）各模块在高中生物课程中的价值

（1）“分子与细胞”模块有助于学生较深入地认识生命的物质基础和结构基础，

理解生命活动中物质的变化、能量的转换和信息的传递；领悟观察、实验、比较、分析和综合等科学方法及其在科学研究过程中的应用；科学地理解生命的本质，形成辩证唯物主义自然观。

(2) “遗传与进化”模块有助于学生认识生命的延续和发展，了解遗传和变异规律在生产、生活中的应用；领悟假说演绎、建立模型等科学方法及其在科学研究中的应用；理解遗传和变异在物种繁衍过程中的对立统一，理解生物的遗传变异与环境变化在进化过程中的对立统一，形成生物进化观点。

(3) “稳态与环境”模块有助于学生认识生物体内部和生物与环境之间的相互作用，理解生命系统的稳态，认识生命系统结构和功能的整体性；领悟系统分析、建立数学模型等科学方法及其在科学研究中的应用；形成生态学观点和可持续发展的观念。

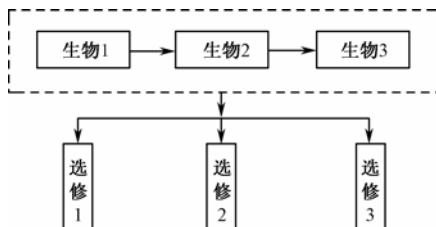
(4) “生物技术实践”模块重在培养学生设计实验、动手操作、收集证据等科学探究的能力，增进学生对生物技术应用的了解。本模块适于继续学习理工类专业的学生学习。

(5) “生物科学与社会”模块围绕生物科学技术在工业、农业、医疗保健和环境保护等方面的应用，较全面地介绍了生物科技在社会中的应用，可以帮助学生更深入地理解生物科学技术在社会中的应用，适于继续学习人文和社会科学类专业的学生学习。

(6) “现代生物科技专题”模块以专题形式介绍现代生物科学技术一些重要领域的研究热点、发展趋势和应用前景，以开拓学生的视野，增强学生的科技意识，为学生进一步学习生物科学类专业奠定基础。

(三) 高中生物课程各模块的关系

高中生物课程各模块关系图示如下：



（四）高中生物课程设置

1. 高中生物课程设置及教学内容

| 项目 | 年级 | 高一 | | 高二 | | 高三 | |
|-------|----|------|----------------|----------------|---------------------------|---------------|------|
| | 学期 | 上学期 | 下学期 | 上学期 | 下学期 | 上学期 | 下学期 |
| 顺序、内容 | | 生物 1 | 生物 2 或 生物 3 | 生物 3 或 生物 2 | 理科倾向：选修 1 或选修 3；文科倾向：选修 2 | 理科：选修 3 或选修 1 | 复习备考 |
| 周学时 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | |
| 总学时 | | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | |
| 学分 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |

2. 课程设置要求

（1）本课程设置方案是对所有普通高中学校的基本要求。必修课程要求所有学生必须修习，选修课程由学生自主选择修习。

（2）生物必修 6 个学分，可通过高一、高二第一学期的修习获得。具有理科倾向的学生可通过修习选修 1 和 3 获得 4 个选修学分；具有文科倾向的学生可通过修习选修 2 获得 2 个学分。

（3）根据《山东省普通高中课程设置及教学指导意见（试行）》要求，省、市级规范化学校中，理科倾向的学生应修习两个选修模块。

（五）课程实施要求

1. 依据课程标准，全面落实新课程教学目标

教师要认真学习、深入研究课程标准，准确把握课程的性质、基本理念和设计思路，明确课程对教学实施提出的要求，进一步转变教学观念。要充分认识高中课程的选择性要求和学分制管理特点，满足学生对课程多样性、个性化的选择需求。教学实施过程中要着眼于模块或专题的整体设计，有机整合知识、情感态度与价值观、能力三维教学目标，将正确的世界观、人生观有机地融入教学实践。

三维目标是一个统一的整体，不可分割。不同的教学内容，承载目标的主要方面也不相同，教师要根据教材内容进行挖掘，找出那些能够体现不同目标的载体，并在

教学中注意运用。

2. 依据课程标准，创造性地使用教材

《课程标准》是编写教材和考试说明的依据。教材则是课程标准的具体体现，在实际操作中，要明确《课程标准》中有关知识的具体要求，做到“用”教材教而不是“教”教材。教师要结合学生的生活实际和学习实际，对教材内容大胆取舍，充分利用本地区丰富的课程资源，创造性地完成教学任务。

新课程教材与原教材相比，已不再强调知识的系统性和完整性，而是强调对学生素质和能力的培养与提高。教材是对《课程标准》的一次再创造、再组织，不同版本的教材具有不同的编写体例、切入视角、呈现方式、内容选择及图像系统，不同地区的经济发展、自然条件、文化传统有很大差异，因此在教材选用上要充分考虑本地区的教育发展水平、学生身心发展水平及特殊发展需要。

3. 尊重教育规律，开展教育教学创新

课堂教学中，既要继承传统教学中有利于学生身心发展、符合教育教学规律的教学方式，坚持教学常规，又要根据新课程精神，不断创新教学方法，转变教师的课堂角色和学生的学习方式。教师要特别注意做好备课、上课、课后反思三个环节的工作，借鉴、融合各派教学理论，与同伴、专家开展合作研究，搞好校本教研，不断探索提高教学效率的新途径。

4. 尊重学生差异，为每一位学生的发展奠定基础

不同学生有较大的差异性。在教学实施过程中，教师要增强教学预设的针对性和活动任务的选择性、灵活性，一方面要努力提升所有学生的共同基础，同时要承认、尊重学生发展存在的差异性和独特性，尽可能挖掘每个学生的潜能，发挥每个学生的特长，让每个学生获得全面而富有个性的发展。

5. 改进教学手段，提高教育技术

教师要努力掌握并熟练运用现代教育技术，逐步实现教学形式、教学方法和教学手段的多样化和现代化。积极推进信息技术与学科课程的有机整合；要了解各种教学媒体和手段的特点，趋利避害，根据具体的教学任务，选择合适的教学组织形式和教学媒体，增大课堂容量，提高教学质量。

二、教学建议

高中生物课程是根据《基础教育课程改革纲要（试行）》（以下简称《改革纲要》）和《普通高中课程改革方案》的精神和要求设计的。《改革纲要》指出：国家课程标准是教材编写、教学、评估和考试命题的依据，是国家管理和评价课程的基础。《课程标准》规定的是国家对国民在某方面或某领域的基本素质要求，它对教学实施具有重要的指导意义。教学是落实《改革纲要》精神和《课程标准》要求的手段，因此，教学的出发点是培养《课程标准》中所规定的那些素质，最终落脚点是提升这些基本的素质。

（一）教学计划与总结

各教研组、备课组和全体教师均应根据《课程标准》要求、上级的“教学计划”和“教学指导意见”以及所选择的教材，首先制订学年教学计划，再根据学年教学计划制订学期教学计划。

教学计划一般应包括以下七项内容：

- ① 基本情况分析，包括学生、教材等情况的分析。
- ② 在本学年（本学期）应达到的教学目标。
- ③ 以单元或章节为单位拟定教学进度表。
- ④ 教学措施及教学中应注意的问题。
- ⑤ 教学业务学习。
- ⑥ 有关教学活动的安排。
- ⑦ 教研教改专题及实施方案。

每学期结束，教研组、备课组和教师都要详细写出本学期的教学工作总结，对照计划总结教学经验，查找存在的问题并提出改进措施及今后要达到的目标要求。

（二）搞好校本教研，努力提高课堂教学效率

校本教研就是以学校为主的教研活动，是一种立足本校（或区域内）实际情况的脑力资源共享。强调理论指导下的实践性研究，既注重解决实际问题，又注重经验的总结、理论的提升、规律的探索和教师的专业发展，是保证新课程实验向纵深发展的新的推进策略。

校本教研的形式多种多样，目的是解决教学过程中出现的问题，促进教师的专业

化成长,促进学生的发展,促进学校教学质量的全面提高。例如,有年级主任或分管校长参加的,每学科每周一到两次的集体备课;每学期每人一节校级公开课,每周备课组安排一节观摩课;学校开展的青年教师素质大赛,包括论文评比、课件制作、说课比赛、班会展示等多种活动,都是很好的校本教研活动。

校本教研既是一种研究形式也是一种实践过程。校本教研不仅仅局限于本学科、本学校,还可以进行跨学科讨论,跨校际交流。

说课是校本教研的一种重要组织形式,教师针对某些重点章节,从课标要求、教材分析、学生分析、教学方法、教学设计思路、教学过程和教学反思等方面进行设计,创造性地完成教学任务。

(三) 实现教师角色的转换和教学行为的转变

课堂教学是培养学生获得生物科学基础知识,提高追求科学和探索未知的兴趣,养成科学态度和科学精神,发展学生各种能力的主阵地。课堂教学直接影响着学生学习成绩的提高,影响着学生各种能力的发展。因此,根据《课程标准》的要求,课堂上必须切实做好教师角色的转换和教学行为的转变,以新的课堂教学组织形式创造性地实施新课程课堂教学。

新课程理念下,教师是学生学习过程的组织者、服务者、参与者和促进者。整个课堂是教师搭建一个让学生展示自己的平台,要体现以下各个方面的要求:

① 师生平等。师生平等体现了一种新的师生关系,它打破了以往课堂教学中固有的师生模式,使学生在师生共建的民主和谐的氛围中有充分的机会展示自己,成为学习的主人。

② 师生互动。师生互动、生生互动,学生在互动的学习过程中,既获得了知识,又提高了实际操作能力,增强了与他人合作和交流的意识,有利于自主学习方式的形成,同时在探究性活动中建立起一种新型的师生、生生关系。

③ 熟悉学生。教师要了解自己的每一位学生,掌握每一位学生的学习、思想、生活等情况,把握学生的思想脉搏,及时答疑解惑,在教学中做到有的放矢,使每一位学生都有所提高。

④ 方式多样。在课堂教学中,教师要灵活运用多种课堂教学模式,通过学生表演、学生描述、师生换位、小组竞赛等多种课堂活动形式,为学生创设展示自我的平台,真正让他们参与到学习过程中来。教师在整个过程中要多表扬、多鼓励,创设情境让学生发散思维,从而提高他们学习生物学的兴趣,培养发展其能力,高质量地完成教学任务。

⑤ 探索求知。教师通过独具匠心的教案程序设计,采取适当的手段,不断营造探索研究的氛围和情境,使学生成为探索者、研究者的主体角色。通过观察现象、实验操作、思考分析、归纳综合等探索程序,对所学知识实现由感性认识到理性认识的飞跃,并引导探索、迁移、运用,让学生在“未知中探索,探索中求新,新知中迁移,迁移中应用”。

(四) 转变学生的学习方式,培养学生的自学能力

新课程理念对学生学习方式的基本要求是“自主学习、合作学习和探究学习”。所谓自主学习,就是尊重学生学习过程中的自主性、独立性,在学习的内容上、时间上、进度上,更多地给予学生自主支配的机会,给他们自主判断、自主选择和自主承担的机会。所谓合作学习,就是学生之间、师生之间的互动合作,平等交流,学生不再是孤立的学习者,而是愿意与同伴一起合作学习,与人分享学习与生活中的失败和成功的体验,这是培养人亲和力的基础。所谓探究学习,就是让学生参与到知识的发生发展过程中去,通过动手实验、材料分析等得出结论。

(五) 明确不同课型的教学要求

1. 新授课

新授课以学习新知识为主要任务,它既是学生获取新知识,改善知识结构的过程,也是学生的认知能力和思维能力发展的过程,因此必须使教学活动符合学生的认知规律。根据近年来生物教学改革探索积累起来的经验,我们可以从教学活动方式、方法的角度,把符合新课程理念的新授课的教学过程结构变换成以下三种模式。

(1) 学案导学型。

教学过程结构 情境—自学—做学案—辅导(精讲释疑)—练习—评价

教法特点 这类课是把原来由教师系统讲授的部分改为在教师所设置的学案下,由学生自学并做学案,通过学生的主动学习和教师的积极引导,使学生掌握知识,提高能力,发展智力。它强调以学生自学为主,把学生自学作为整个教学结构中的重要环节,实行学在前,教在后,从而把课堂的大部分时间留给学生。在教学过程中交错使用谈、议、讲、练、问、答、评等多种教学方式,充分发挥学习主体的积极性。

采用学案导学型模式进行教学。一是教师要加强课堂调控,随时排除学生在学习过程中出现的积极干扰和消极干扰。所谓积极干扰,就是学习情绪过热,偏离教学目的,谈、议、问、答过多而思维效度较低;所谓消极干扰,就是学习情绪低落或者心

不在焉，只习惯于在教师讲授下被动学习，缺乏主动求知的意愿。二是要精心设计方案，针对学生实际，设计出符合学生自学的学案。三是教师要加强自身修养和提高业务水平，领会《课程标准》的精神和要求，吃透教材，提高驾驭课堂的能力，学会循循善诱的本领。

（2）小组合作型。

教学过程结构 问题—表象—小组论辩（汇报）—耦联—小结

教法特点 这类课通常表现为“交往合作，人际互动，互教互学”，其主要特征是“合作”“互动”。在策略上，这类课要求创设一个全员参与、主动参与、差异参与的氛围。在这一氛围中，竞争、合作和个体化行为兼容并存，充分体现师生互爱、人格平等、教学民主。通过小组讨论、争辩使分散的观点逐步趋于集中，最后达到“耦联”。实行集体教学、小组教学和个别教学交替融合，营造人际交往的环境，促进师生合作、生生合作、个体和群体合作是这类课的组织策略。

采用合作型教学过程结构，教师要加强教学调控，坚持教学民主，把求同思维和求异思维结合起来，不要轻易否定学生的观点和结论，以免压抑学生的创造性思维。小组汇报时，应让不同层次的学生轮流值日，克服回答问题由少数人承包的局面。

（3）自主探究型。

教学过程结构 课题—背景—探究—结论—评价

教法特点 这类课通常是在“问题中心，自主探究，有所发现”中展开的，它并不特别强调探究的结果，而是强调探究的过程。自主探究型教学是比较复杂的教学，因为探究型教学是一种双重的教学过程：探索者对所研究的课题的学习，同时也是对探究过程的学习。问题是思维的发端，探究由问题引起，如果离开背景条件，探究将无法进行，因此必须有适于问题展开的背景材料，包括学生已有的知识和已有的经验。探究是一连串的猜想、假设、判断、概括、推理的过程，这一过程的末端是发现知识结构、发现科学规律。探究型教学中的评价环节通常不能少。评价的目的是让学生回顾假设是如何验证的、知识结构和科学规律是怎样被发现的，使学生学会分析自己的思维过程和思考方法，以提高他们分析和解决问题的能力。

较之上述的几种课型，探究型教学学生具有最大的自主性和独立性，他们不仅为追求发现而学，而且为追求自身发展而学，教师在这一过程中相当于催化剂，因此探究型教学能够调动最强大的内在学习动力。探究型教学的效率往往不如其他课型，但其学习的记忆率和能力培养的效果比其他课型都要高。提高效率的着眼点是学生必须具有一定的先行经验（知识）做铺垫，这样才能从强烈的问题意识中找出解决问题的线索。

2. 复习课

复习课是一种必不可少的课堂教学模式,复习课要达到巩固并进一步加深理解教材知识的目的,要对已学内容进行综合、归类、转化和辨别,挖掘知识的内在联系,把所学的知识融会贯通起来,使学生对知识的掌握更加准确,从而提高运用所学知识解决实际问题的能力。

生物复习课一般可分为两类:第一类是帮助学生对已学的知识进行系统的回忆和再认识。第二类为习题复习课。通过一些思维方式相近或关联的习题,帮助学生发现自己解题中存在的问题,通过比较寻找解题规律,掌握解题方法。

教学过程结构 问题驱动、自主学习—重点难点、合作探究—知识梳理、点拨归纳—典例评析、深化提高—变式巩固、拓展完善

问题驱动、自主学习

① 按照课程标准对知识点和能力的要求为学生设计自主学习式提纲和针对性练习题,以学案形式呈现。

② 学生按照学案内容自主完成学习提纲和针对性练习题的内容。复习巩固知识要点,掌握主干知识和规律。

重点难点、合作探究

① 对通过自主学习难以解决的问题、理解不到位的难点、疑点,小组内进行合作学习,通过讨论争辩,掌握重点,理解难点,消除疑点。

② 对小组合作学习难以解决的问题或感到疑惑的问题,向老师和全班同学提出。

知识梳理、点拨归纳

① 教师结合课堂上学生讨论的情况和小组提出的问题,对本节课的突出问题和重点知识进行归类,引导学生梳理知识点,构建知识网络。

② 教师结合小组提出的问题对本节的重点、难点、疑点进行重点讲解,对相关理论和规律进行归纳、拓展。

典例评析、深化提高

① 结合本节课的重点、难点和疑点为学生出示有针对性的例题和探究性问题。

② 学生独立完成问题的解答,对难度较大的,小组内可进行合作学习。

③ 以小组为单位展示探究结果和思维过程。教师适时引导学生质疑、提问,通过师生之间,生生之间的思维碰撞,形成科学的解题思路和方法。

④ 结合学生讨论情况,教师适时指导学生正确地分析问题,规范地解答问题,灵活地应用知识,提升对知识的理解和应用的能力。

变式巩固、拓展完善

① 针对本节课的重点、难点和疑点内容，选择适量的变式练习进行课堂训练，达到熟练、巩固和提升的目的。

② 教师及时巡视，把握学生的训练状况，并适时评析，对重点内容进一步强调和拓展。

③ 教师要引导学生进行反思总结，归纳整理，前挂后联，完善知识体系。典型的问题要在错题本上做好整理记录。

3. 讲评课

试卷讲评教学是综合因素互动的特殊教学现象，涉及师生、生生之间的综合互动。只要有教学就必然会有考试，有考试就必然会有反思——试卷讲评。可见，试卷讲评是学科教学的有机组成部分，特别是对于高三的复习备考，更是必不可少的教学环节。做好测试后的讲评有助于学生了解自己的知识能力水平，使学生能够做到发扬优点、纠正错误、弥补缺陷，以此激发学生的求知欲望，完善知识系统和思维系统，提高分析问题和解决问题的能力；考试与讲评也是教师反思教学的一个过程，能够发现自己在日常教学中存在的问题，及时加以纠正。

讲评课一般分下面四类：构建性讲评是针对知识体系构建训练的，讲评的目的是构建知识体系；提高性讲评是针对知识、能力提高训练的；补救性讲评是针对知识、能力诊断、补救性训练的；综合性讲评是针对知识之间、知识与能力的整合性训练的。

教师在讲评课时不能只按题号的顺序讲评，而是要善于引导学生对试卷上涉及到的知识情景进行分析归类，让学生对试卷上的同一类问题有一个整体感，这样有利于学生总结提高。

教学过程结构 自查自纠—合作交流—问题汇报—教师点拨—梳理巩固

自查自纠

① 教师对试卷全批全改，并对典型问题和出错较为集中的问题做好记录。

② 发放答案，对照自查。让学生独立地对照答案分析错题的原因（包括知识、思路、方法、技巧、规范等方面），更正解题过程与结果。

③ 教师进行巡视指导。

合作交流

① 对于学生自查自纠还没有解决的问题实施合作学习。个人提出问题，其他同学解答或小组内进行讨论、争辩等。以学生之间的智慧共享，进一步促进认识、理解的深化。

② 教师巡视各组讨论，及时调控讨论情况，掌控学生思维的脉搏。

问题汇报

① 对有争议的问题和小组未解决的问题由小组长进行整理并集中时间汇报。

② 对各组展示的问题，教师必须进行二次备课，对学生所提问题进行归类、分析形成的原因，理清引导学生解决问题的思路和方法。

教师点拨

对学生所提出的较为集中的问题，教师要从原因分析入手，从概念和规律的认识、理解的深刻性、全面性方面，从解题方法、技巧的灵活性方面，从解题过程的规范性方面，从题干情景和设问的变化性等方面进行重点讲解、举一反三。

梳理巩固

① 学生梳理错题解答的规律与方法，完成满分卷。

② 根据试卷中较集中的问题和学生的反馈情况，教师在课后投放一组对应的补尝训练题（注意针对性），以强化对试卷中问题的进一步理解和巩固。训练题的选择要注意对易错题进行变式处理，通过改变条件、背景或设问，进一步开拓学生思路，增强适应能力和迁移能力。

在实际操作中教师可以跟据实际情况对某些教学环节做适度调节，给学生足够的时间和空间自主探究、合作交流，使教学过程自然流畅，使教学内容在教师与学生、学生与学生之间的多边活动中得到有效落实，达到事半功倍的效果。

（六）加强实验和其他实践活动的教学

实验教学是生物教学中的一个重要组成部分。新教材中实验的分量比以往有所加大，同时近年来的高考对实验的重视程度也在逐步提高，这对教师在使用新教材过程中如何上好实验课也提出了更高的要求。教材中的学生实验以及演示实验，既有验证性的，又有探究性的；既有观察性的，又有操作性的。这些实验都是前人科学研究过程中的一部分，学生对此进行重复操作，不仅有助于对有关知识的理解和掌握，同时也培养了他们的观察能力、操作能力和思维能力，从实践中体会科学实验的严谨性。我们希望在教材中有更多的实验，但由于受课堂教学时间的限制，无法安排更多的课堂实验，因此教师要采取课内外相结合的办法，创造性地进行实验教学，为学生提供更多的动手操作机会，培养实验与探究能力。

1. 验证性实验

课前对实验和研究方法进行预习，将有助于加深对课内实验的理解，有助于提高设计和完成简单实验的能力，有助于培养科学思维、科学态度、科学精神。在具体操作上，可将有关该实验的实验目的、材料、用具、程序、原理、注意事项等设计成问题串，让学生讨论解决。这样，学生才能在实验过程中有所思考，才能真正锻炼并提高动手操作及实验分析能力。

2. 探究性实验（活动）

实验既是一个知识体系，又是一个不断前进、不断探究的动态过程。针对探究性教学，《课程标准》提出了四条要求：一是探究活动要有明确的教学目标，二是探究要有值得探究的问题或研究任务，三是探究要有民主的师生关系和求真、求实的课堂氛围，四是探究性学习不应成为唯一的方式。根据这些要求，教师首先要为学生创设一个自主探究的环境，然后在教师指导下将探究、实验、反思、总结有机结合起来，让学生像科学家那样经历一个“提出问题—做出假设—设计实验—进行实验—分析结果—得出结论—总结提高”的过程。具体操作时，教师可根据以下几方面为出发点来设计探究实验。

从实验原理出发设计探究性实验

模式：教师提出需要学生探究的问题→学生设计实验→实验验证→得出结论→填写报告

从实验过程（步骤）出发设计研究性实验

模式：教师对实验步骤提出建议→学生选择比较实验→分析对比结果→得出结论→填写报告

从允许学生试错的角度设计探究性实验

模式：教师针对教材中某些“不许”“不能”“注意”等内容提出质疑→要求学生解释为什么→学生实验→得出结论

结合教材设计探究性实验

模式：教材中的知识点→师生提出质疑→学生课外实验→得出结论

（七）注重科学史的学习

新课程教材比原教材更注重生物科学发展史的探索过程，增加了大量生物科学史的内容。科学发现史教学内容的增加，目的是让学生在学习过程中追踪科学家的工作足迹，体会科学思维方法，体验科学探究过程，认识生物科学的价值，乐于学习生物科学，养成质疑、求实、创新以及勇于实践的科学精神和科学态度。因此，对于生物科学史的教学，我们应该多创设情境，多设置具体问题，在任务驱动的模式下，引导学生去体验科学家进行科学研究的过程，从中主动发现问题和解决问题，养成能够根据现象进行科学思维，推导科学结论的良好思维品质。

（八）重视高三复习

复习的总体要求是认真学习，明确《课程标准》《考试大纲》的要求；加强集体

备课，发挥群体优势；改革课堂教学，提高教学效率；定期反馈训练，培养学生能力；年级备课组教师分工合作，努力做好三个轮次的复习。

第一轮复习为基础知识、基本技能的复习，在实施过程中，要根据《课程标准》《考试大纲》的要求，将教材划分成许多小的知识块，全面、系统、扎实、灵活地复习，做到“一步一个脚印”。

第二轮复习以学科综合为主，通过专题训练，强化和深化基础，完善知识结构，形成规律方法；以现实为背景，密切联系生产、生活实际；以问题为中心，培养考试说明中规定的3种能力；以实验为重点，提高科学素养。即通过复习做到强化双基，巩固完善知识结构；科学训练，提高综合应用能力；科学应考，挖掘学生的非智力因素，以全面适应高考要求，达到对知识的“知其然，知其所以然，灵活运用”的最高境界。

第三轮复习为模拟回顾阶段，要求学生阅读课本，回顾基础知识和做过的典型题目及易错题目，查缺补漏、唤醒记忆；同时，精选试题，进行模拟训练，使学生从认知能力、心理素质、答题规范等方面都调节到最佳竞技状态，全面适应新的高考要求。

教学评价实施建议

一、树立正确的评价观

教学评价在新课程实施中起着导向与质量监控的重要作用，是课程改革成败的关键环节。目前在我们的教学评价中主要存在这样一些问题：

① 评价功能失调，过分强调甄别和选拔的功能，忽视改进、激励、发展的功能。表现在学生身上就是学生只关心考试得了多少分，排在第几名，而很少关心考试中反映出来的自身发展中存在的问题。

② 评价重心仍过分关注活动结果（如学生学业成绩、教师工作业绩、学校升学率等），忽视被评价者在活动的各个时期的进步状况和努力程度，忽视对日常教育教学活动的评价，忽视对教育活动的发展、变化过程的动态评价。

③ 评价主体单一，基本上没有形成学生、教师、管理者、教育专家、家长等多主体共同参与，交互作用的评价模式，忽视了评价主体多源、多向的价值，尤其忽视自我评价的价值。

④ 评价标准机械单一，过于强调共性和一般趋势，忽略了学生、教师、学校的个性发展和个体间的差异性。

⑤ 评价内容片面，过于注重学业成绩，而对教师和学生教育活动中体现和培养起来的创新精神、实践能力、心理素质、行为习惯等综合素质的评价或者相对忽视，或者缺乏有效的评价工具和方法。

⑥ 评价方法单调，过于注重量化评价和传统的纸笔测验，对体现新的评价理念的新型评价方法（如成长记录袋评价法、表现性评价法）重视不够。

⑦ 对评价结果的反馈和认同不够，使评价的激励、调控、发展功能得不到充分发挥。

⑧ 评价对象基本处于被动的被检查、被评判的地位，自尊心、自信心得不到很好的保护，对评价持一种冷漠、应付、对立、讨厌、拒斥或者害怕、恐惧、逃避的态度，甚至出现欺骗、弄虚作假行为。

为了改变这种现状，形成适合学生发展的评价方式，《课程标准》对课程的实施与评价提出了明确的要求：“实行学生学业成绩与成长记录相结合的综合评价方式。学校应根据目标多元、方式多样、注重过程的评价原则，综合运用观察、交流、测验、实际操作、作品展示、自评与互评等多种方式，为学生建立综合、动态的成长记录手册，全面反映学生的成长历程。”

二、课堂教学评价

（一）教师教学过程评价

教学过程评价是评价教师工作的重要组成部分，也是学校评价体系的核心内容。通过全面系统的教学过程评价，可以有效地鉴定教师的教学态度、教学质量、工作能力和业务水平，为领导的管理决策提供信息，为教师的评优、晋职、奖励和聘用提供参考依据。同时，教师可以借助于评价的反馈信息，及时了解教学目标的完成情况，掌握学生的学习动态，发现存在的问题和不足，从而调整教学内容，改进教学方法，不断提高教学质量。

1. 教学过程评价的原则

① 导向性原则。教学过程评价指标是评价一堂课的重要依据，评价标准中的评价项目、评价指标及权重的确定，要充分体现生物学科的特点和教学要求，使教师明确努力方向，达到推动课堂教学改革、提高教学效果的目的。

② 科学性原则。评价指标的确定应是科学的、合理的。它必须符合中学生物教学的规律，反映《课程标准》的总目标，体现生物教学改革的方向和要求。

③ 整体性原则。课堂教学是由多种因素构成的，这些因素依据一定的原则和规律有机地联系在一起。因此，确定生物课堂教学评价指标应从整体出发，权衡它们各自在整体中的地位和作用，赋予恰当的权重。

④ 可行性原则。生物课堂教学评价指标的确定，既要符合教学目标的要求，又要适合中学生物教学的实际；条文要明确具体，使用方法尽量做到既科学合理又简便易行，便于教师理解和接受。

⑤ 发展性原则。生物课堂教学评价应以学生的发展为本，为创造有利于学生自主学习、独立思考、合作探究的课堂氛围服务。对学生学习状况、学习能力、学习成果的评价，应尽可能涵盖各类学生的不同状况，使评价成为激励和引导师生发展的手段，而不是去限制他们的发展。

⑥ 定性分析与定量分析相结合的原则。定性的分析和评价往往是基于对事物的观察和经验做出的，但只凭经验为基础做定性分析的评价是不够科学的。通过统计，可以从量的角度对经验做出科学分析。由于教学过程和评价过程是个复杂的过程，系统误差和随机误差的影响在所难免，单纯的定量评价也不绝对可靠。因此，在教学过程中，要把定性的评价与定量的评价结合起来，互相参照，互相补充，以减少评价的片面性，增强评价的可靠性。

2. 课堂教学评价的基本要素

评价一节课，应该从教师组织学生活动的角度去观察，从引导教师关注活动的直接效果——学生是否能够实现有效学习，有多少学生在多大程度上实现有效学习的角度去设计活动，组织教学。对课堂教学过程的评价，可参考下表。

中学生物学课堂教学评价标准

| 评价项目 | 评 价 指 标 | 权值 | 评价层次 | | | |
|----------------|---|----|------|---|---|---|
| | | | 优 | 良 | 中 | 差 |
| 教学目标 (10 分) | 1. 符合《课程标准》的规定和学生实际，目标全面、明确、具体 | 5 | | | | |
| | 2. 知识、情感态度价值观、能力“三维”目标有机统一：以学科知识为支撑，注重培养学生的创新精神和思维能力、价值判断能力，关注学生情感态度价值观的形成，全面提高学生的基本素质 | 5 | | | | |
| 教学设计 (25 分) | 1. 准确反映《课程标准》的“内容要求”，正确理解和把握教材和教学内容，创造性地使用教材 | 9 | | | | |
| | 2. 注意从学生生活和社会现实生活中合理选取相关的教学资源，充分体现学科应用的教育价值 | 8 | | | | |
| | 3. 教学内容层次的安排，遵循问题解决方式的设计思路，以掌握学科知识为主线，实现理论逻辑和生活逻辑的有机统一 | 8 | | | | |
| 教学活动 (40 分) | 1. 贯彻“贴近学生、贴近生活、贴近实际”的原则，关注学生的生活经验，创设教学情景，触动学生的内心世界，启迪学生的思维，激发学生的探究欲望，增强教学的针对性和主动性 | 7 | | | | |
| | 2. 坚持启发式教学，教学方式、方法、手段灵活多样，实现教学形式与教学内容的有机统一；重视对学生进行学习上的引导，促使学生经历自主、合作、探究学习和社会实践的过程，领会课程目标的意义 | 7 | | | | |
| | 3. 教学互动性强，学生参与既有一定的广度，又有一定的深度 | 7 | | | | |
| | 4. 课堂开放性強且收放有度。学生能够发现和提出问题，发表自己的不同见解 | 7 | | | | |
| | 5. 合理运用反馈、评价机制，使学生得到及时的鼓励或矫正 | 6 | | | | |

续表

| 评价项目 | 评 价 指 标 | | | 权值 | 评价层次 | | | |
|-----------------|--|------------|------------|-----------|------|---|---|---|
| | | | | | 优 | 良 | 中 | 差 |
| 教学活动 (40 分) | 6. 发挥教科书引领教学活动的功能，课堂结构合理，教学环节紧凑，教学活动进展有序、自然、和谐、流畅 | | | 6 | | | | |
| 教学效果 (15 分) | 1. 学生在教学活动中探寻到相应的学科知识，能力明显提高，有积极的情感反应。圆满完成各项教学任务，教学目标达成度高 | | | 5 | | | | |
| | 2. 尊重学生个性，能满足不同层次学生发展的需要，使每个学生都有不同程度的收获，学生思维活跃，体验到学习成功的快乐，且有主动探求知识的热情和进一步学习的愿望 | | | 5 | | | | |
| | 3. 教师能够从教学活动中获得有益的启示，自身教学能力提高 | | | 5 | | | | |
| 教师素质 (10 分) | 1. 教学基本素质好，基本功扎实，理论功底深厚 | | | 4 | | | | |
| | 2. 教学理念新，教学能力强 | | | 3 | | | | |
| | 3. 刻苦钻研、严谨笃学，勇于创新、奋发进取 | | | 3 | | | | |
| 教学特色 (+10 分) | 教师主导的“目标—策略—评价”的过程与学生经历的“活动—体验—表现”的过程有机结合，或能创造性地实施《课程标准》，或能创造性地使用教科书，或能创造性地开发和运用教学资源，或在教学策略、方法、手段上有独到之处等，能形成较为鲜明的教育个性和教学风格 | | | +10 | | | | |
| 等 级 | 优（90 分以上） | 良（89 分～75） | 中（74 分～60） | 差（59 分以下） | | | | |
| 评 语 | | | | | | | | |

(二) 学生学习过程评价

1. 学生学习过程评价的方式及要求

对学生的评价问题是实践中遇到的最难解决的问题之一。新的课程改革绝不能只用一张试卷来决定学生一学期的学习成绩, 而应根据《课程标准》对学生的基础知识、基本技能(包括实验技能、学习方法、探究能力等)以及学习态度、学习习惯、合作和交流等方面进行综合评价, 并结合期中、期末考试的成绩指出学生的发展变化及其优势和不足。教师在教学可采用以下四种方式。

(1) 诊断性评价、形成性评价和终结性评价相结合。诊断性评价又称准备性评价, 是在教育活动开始之前或教育活动进行之中对学生的准备情况或特殊困难进行的评价, 是对教学活动的准备。它主要对教育背景、存在的问题及其原因做出诊断, 以便“对症下药”, 据此进行教育设计。诊断性评价的实施时间一般在课程、学期、

学年开始或教学过程中需要的时候。它涉及的内容主要有教育所面临的问题,学生前一阶段学习中知识储备的数量和质量,学生的性格特征、学习风格、能力倾向及对本学科的态度,学生对学校学习生活的态度,学生的身体状况及家庭教育情况等。

诊断性评价的作用主要表现在三个方面:一是确定学生的学习准备情况,明确学生发展的起点水平,为教学活动提供设计依据;二是识别学生的发展差异,适当安置学生;三是诊断个别学生在发展上的特殊障碍,以作为采取补救措施的依据。

形成性评价又称过程评价,是在教育过程中为调节和完善教学活动,引导教育过程正确而高效地进行而对学生学习结果和教师的教育效果所采取的评价。与诊断性评价不同,形成性评价一般是在教育进行过程中开展,其主要作用:一是引导学习活动的方向,二是强化学生的学习,三是及时发现问题并提供矫正处方。形成性评价所借助的手段有平常作业、日常观察和形成性测验等。形成性评价是现代教育评价的发展趋势之一,在我国中小学校的学生评价中也越来越受到人们的重视。

终结性评价又称结果评价,是在某一相对完整的教育阶段结束后对整个教育目标实现的程度做出的评价。它要以预先设定的教育目标为基准,考查学生发展达到目标的程度。终结性评价的次数比较少,一般是一学期或一学年两三次,在学期或学年结束时进行。其作用:一是考查学生群体或每个学生整体的发展水平,为各种选拔、评优提供参考依据;二是总体把握学生掌握知识、技能的程度和能力发展水平,为教师和学生确定后续教学起点提供依据。基于这一点,教师应重视对试卷的讲评及对考试结果的分析。

(2) 定性评价与定量评价相结合。在过程性评价中一般采用定性评价的方式,这有利于端正学生的学习态度、确定学习目标、激发学习热情。定量评价以纸笔测验为主,与终结性评价相结合,它能在一定程度上增进学生的竞争意识,比较客观地反映教师的教学及学生的学习情况。由于这两种评价方式各有优势,在实际操作过程中,可以将两种评价方式有机结合起来。

(3) 绝对评价、相对评价与个体内差异评价相结合。绝对评价是在总结分析相对评价的优劣的基础上提出来的。绝对评价是以教育目标为基准,对每个评价对象达成目标的程度做出的判断,也可称之为教育目标参考评价。绝对评价的最大特点是有一个共同的客观的标准可以参照,它不受学生所在群体的发展状况的影响。

相对评价是在评价对象的群体中为了对每个个体在群体中所处的相对位置做出区分而进行的评价,也可称之为教育常模参照评价。这种评价有两种作用:一是有利于在群体内做出横向比较;二是有利于学生在相互比较中判断自己的位置,激发学生的竞争意识。进行这种评价应注意两点:一是比较要坚持等质的原则;二是比较要力求实效,把评价的着眼点放在研究和改进教学上,不要把它当做惩治某些学生的手段。

个体内差异评价是根据尊重个性、发展个性的观点提出来的，客观上是以评价对象自身状况为基准，就自身的发展情况进行纵向或横向比较而做出价值判断的过程。这种评价方法比较充分地照顾了学生的个体差异，有利于减轻学生的心理负担和压力，有利于增强自信心，强化学习内动力。

(4) 情感、态度与价值观的评价。《课程标准》将学生的情感、态度与价值观和生物学基础知识、基本能力一起纳入科学素养的范畴，重视全面提高学生的生物科学素养。对学生的情感、态度与价值观的培养具体体现在每一堂课、每一个活动中，因此，教师对学生情感态度与价值观的评价也应该具体到每一个活动、每一堂课甚至于每次作业中。例如，在“探究影响酶活性的因素”的活动中，学生需要确定课题、提出假设、设计对照实验、预测实验结果、实验操作、观察和记录、对实验过程和结果进行分析、得出结论、表达交流等步骤，在实践过程中要锻炼学生的多项能力，培养不畏困难的品质以及团队合作的精神。

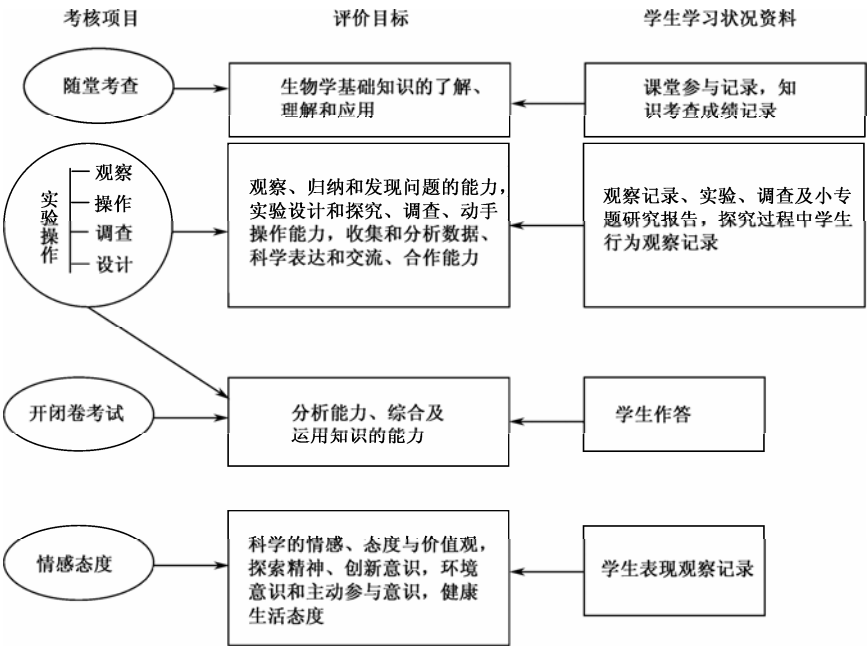
2. 学生学习过程评价的实施

在对学生的学习过程进行评价时，应以《课程标准》为依据，根据生物课程目标和具体的教学目标确定对应的考核项目内容，同时要兼顾知识、能力、情感态度价值观等方面，还要根据不同的教学内容以及评价的目的选择适当的评价方式，如观察、口头提问、实验报告、作品展示、项目报告、纸笔测验、操作、设计实验、面谈或问卷调查等。由于学生的情感、态度与价值观是伴随学习过程逐渐形成和发展并体现出来的，所以在具体操作时“情感态度”不做单项考查，而是灵活渗透到其他三项中进行，如学习过程性评价内容的流程图所示。

(1) 课堂表现及记录。课堂表现可以用随堂考查的方式来体现，旨在考查学生生物学基础知识的获得情况。教师可根据各章节的教学目标，把《课程标准》中要求“识记、理解”层次的知识精心设计成问题或形成性测试题，在课堂教学或单元复习时教师把问题呈现给学生，由学生回答或练习，根据答题情况和质量，学生互评或教师评价，给予恰当的分数并及时记录。这样的考查方式，既可鼓励督促学生积极主动地参与课堂学习活动，提高学习兴趣，又可为教师日后评价学生的学习态度、情感留下第一手资料。这一过程中注意学生接受提问的机会要均等。

(2) 实验考查的实施与记录。实验设计与操作能力是《课程标准》重点强化的内容。实验能力的考查是多元化综合评价的重要组成部分，对生物学科教与学的改革起到导向作用。考查的内容包括观察能力、操作能力、探究能力、制作能力、实验设计能力等五个方面。教师要关注学生各种能力的发挥，特别是对学生动手的质量和参与态度做出评价并真实记录。在分组实验中，可以采用教师评价、学生自评及学生相互

评价相结合的方式 进行实验评价，这有利于锻炼学生自我教育和相互教育的能力，实验操作考核标准样表见下表。



学习过程性评价内容的流程图

实验操作考核标准

年 月 日

| 考 核 项 目 | 操作行为要点及评分要求 | 分 值 | 得 分 |
|---------|-------------|-----|-----|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

示例：检测生物组织中的糖类

年 月 日

| 考 核 项 目 | 操作行为要点及评分要求 | 分 值 | 得 分 |
|---------------|-------------------------------|-----|-----|
| 确定本实验材料、仪器、用具 | 取用实验仪器、材料、用具正确无误 | 1 | |
| 制备生物组织样液 | 洗净苹果，去皮，切成小块 | 1 | |
| | 取几小块放入研钵中加石英砂研磨，再加 5mL 水后继续研磨 | 1 | |
| | 获取生物组织样液 | 1 | |

续表

| 考核项目 | 操作行为要点及评分要求 | 分 值 | 得 分 |
|--------|----------------------------------|-------|-----|
| 配制斐林试剂 | 事先准备好甲液和乙液 | 1 | |
| | 取等量的甲液、乙液混合后立即使用 | 1 | |
| 观察 | 取一支试管，注入 2mL 组织样液 | 1 | |
| | 向试管内注入 2mL 刚配制好的斐林试剂，振荡试管，溶液呈现蓝色 | 1 | |
| | 将试管放入盛开水的烧杯中，加热煮沸 2 分钟，溶液呈砖红色 | 1 | |
| 整理仪器 | 实验结束后，洗刷试管、研钵等，整理实验台 | 1 | |
| | | 得分： | |
| 组员姓名： | | 教师签字： | |

（3）课外活动。生物课外活动是课堂教学活动的延伸。开展课外活动既是素质教育的体现，也是培养学生创新精神和实践能力的需要。学生参加生物兴趣小组、生物科技活动、标本的制作，撰写生物小论文，参加生物竞赛、绿色环保等课外活动都可以作为评价的内容。通过这些活动，可以培养学生学习生物学的兴趣，提高他们的动手能力和创新能力。教师在评价中重点评价学生获取课本以外的生物学信息、自主探究能力及文字表达能力，同时要重视活动过程中的态度和情感体验。

所有这些内容都可以设计成学生成长记录袋。学生成长记录袋是指用以显示有关学生学习成就或持续进步信息的一连串表现、作品、评价结果以及其他相关记录和资料的汇集。设计学生成长记录袋则是指通过对成长记录袋的制作过程和最终结果的分析而进行的对学生发展状况的评价。

学生成长记录袋有以下几个特点：一是记录袋中材料的收集和选择是有目的的而不是随意的，是与一定的教学目标相适应的。它不只是简单地汇集学生的作品，而是有意义、有目的地收集学生迈向课程目标的与成长和发展相关的材料。二是记录袋的基本成分是学生作品，但同时也包括对学生完成作品过程的描述或记录，还包括学生本人、教师、同伴和家长对作品的评价。三是学生应是选定自己的成长记录袋内容的一个决策者甚至主要决策者。四是记录袋评价的主要目的是要通过大量材料的收集和学生本人对材料的反省，客观而形象地反映出学生某方面的进步、成就及存在的问题，以增强学生的自信心，提高学生自我评价、自我反省的能力。

学生成长记录袋主要有以下几种类型。

① 以不同的功能为标准，可以把学生成长记录袋分为理想型、展示型、文件型、评价型和课堂型五种。详见下表。

学生成长记录袋分类表

| 类 型 | 构 成 | 目 的 |
|-----|---|--|
| 理想型 | 作品产生和入选说明、系列作品以及代表学生分析和说明自己作品的能力和反思的材料 | 提高学习质量。通过一段时间的学习，帮助学习者成为自己学习活动的思索者和非正式的评价者 |
| 展示型 | 学生选择出来的自己最好和最喜欢的作品集 | 自我反思与自我选择比标准化更重要。给由家长和其他人参加的展览会提供学生作品的范本 |
| 文件型 | 根据一些学生的反映以及教师的评价、考查、轶事、成绩测验等得出的学生进步的系统性、持续性记录 | 以学生的作品、量化和定性评价的方式提供一种系统的记录 |
| 评价型 | 由教师、管理者、学区所建立的学生作品集，评价的标准是预定的 | 向家长和管理者提供学生在作品方面所取得成绩的标准化报告 |
| 课堂型 | 由三个部分组成：一是根据课程目标描述所有学生取得的成绩的总结；二是教师的详细说明和对每个学生的观察；三是教师的年度课程和教学计划及修订说明 | 在一定情境中与家长、管理者及他人交流教师对学生成绩的判断 |

② 以入选材料性质的不同，可以把学生成长记录袋分为最佳成果型、精选型和过程型三种。

最佳成果型 是指通过收集学生在某一领域的最佳成果，来对学生在这一学科或这一领域内达到的水平做出评定。这种记录袋材料的形式是多种多样的，只要能反映出学生在这—学科或这一领域的最高水平即可。

精选型 与最佳成果型相比，精选型要求了解最广泛的学生成果。它要求学生提交的不仅是标志他们已经达到的最高水平的成果例证，还包括他们感到最困难的典型成果例证。这种记录袋可以深刻地反映学生成长的概要，高度揭示学生取得的一般成绩。收集这种记录袋材料的时间往往要持续一年以上。

过程型 其突出特点是致力于寻求发展性成果证据，而不是最终达到结果的证据。它要求学生一步一步地收集能够反映他们在一定领域中从起始阶段到完成阶段所取得进步的成果证据。

混合性记录袋是最佳成果型、精选型和过程型的混合体。它既包括过程性作业，也包括结果性作业；既包括最佳成果，也包括虽然不是最佳但具有典型性的成果。它的目的实际上就是为学生作业提供一个有形的窗口，以便教师、学生、家长等可用它来评价学生的进步以及一学期的发展。大多数的记录袋都属于这种类型。

为了充分发挥学生成长记录袋的评价功能，使它真成为教师教育学生的有效手段和学生发展成长的有效工具，需要对学生成长记录袋进行认真设计。

成长记录袋设计的基本步骤如下：

- 确定评价对象。即确定涉及的学科、年级、学生范围等。
- 明确评价目的。评价的目的不同，收集的材料就不同，学生成长记录袋有三种不同的目的：

展示 学生将其最好的或最喜欢的作品装入展示性成长记录袋，反映进步的作品不包括在内。

反映学生进步 这种评价是一个形成性评价的过程，装入记录袋的作品不一定是学生最好的。有许多问题要认真考虑：成长记录袋评价是否适合所有的学科？是否学科中的所有的教学领域都适合用成长记录袋？评价的对象是不是要涉及各年级的学生？是不是班级中的所有学的作品？

评价工具 这种评价是一个终结性评价的过程，通常是作为学生升学、留级与否的参考，也可用于一定时期的总结报告。其内容通常是标准化的，是根据特定的评价任务而设计的。

- 确定要收集的材料类型以及收集的时间和次数。确定收集材料的类型时，应注意以下几点：一是要与评价的目的联系起来考虑；二是要与评价的内容结合起来；三是既要面向全体，又要照顾个别；四是要考虑到底应该把谁的评价放进成长记录袋中。
- 制订调动和指导学生积极参与的有效办法。在实施成长记录袋的初期，教师首先要想办法巧妙地向学生介绍成长记录袋的作用，激发学生的兴趣，调动学生积极参与。学生有了积极性之后，还要及时地对他们的参与进行指导。
- 确定给成长记录袋评分的办法。成长记录袋的评分包括两个方面：一是给成长记录袋中所收集的材料评分，即分项目评分；二是对成长记录袋进行总体评分，即综合评分。第一个方面的评分一般在收集材料时进行，第二个方面的评分是在记录袋中所需的材料全部收集完以后进行。

综合评分的设计要注意以下问题：一是评分项目的选定应与教学目标相结合；二是评分方式宜采用等级制，对每个等级都应制定详细的评分标准；三是评分者的选择，课堂教学评价用记录袋主要由教师来评分，如果是在学区或更大范围内的评价用记录袋，则要使用由教师组成的工作小组或网络来评分；四是权重的确定，成长记录袋评分最好只占课程的一小部分，在学生总分中所占的比例不宜太大。

- 制订评价结果交流与分享的计划。这是发挥成长记录袋的发展性功能的关键环节。一般来说，评价结束时应把评价结果及时告知学生本人和家长。告知时，应将收集的所有材料和评分的等级同时告知，提醒家长和学生应以不同于对待分数通知单那样的方式来对待记录袋中所收集的材料和得到的等级。

在新学期开学时给每位学生建立学生学习过程评价表，也就是建立学生学习过程的记录袋，可参考以下步骤完成，见下表。

学生学习过程评价记录表

| 项目 成绩 姓名 | 随 堂 考 查 | | | | | 实 验 考 查 | | | | | | | | | | 考 试 | | 小 专 题 研 究 报 告、课 外 活 动 | |
|----------------|---------|--|--|--|--|---------|--|-----|--|-----|--|-----|--|-----|--|-----|-----|--------------------------|--|
| | | | | | | 观 察 | | 操 作 | | 探 究 | | 制 作 | | 设 计 | | 开 卷 | 闭 卷 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

（三）单元教学评价

1. 单元教学评价对学生发展的作用

单元评价是在教学过程当中进行的，是对学习过程及其结果的过程性评价，并通过这种评价来影响学习过程。单元评价的目的主要是发现存在的问题，发现教师教的问题和学生学的问题，激励学生学习，帮助学生有效调控自己的学习过程，使学生获得成就感，增强自信心，培养合作精神。其任务是对学生在一个单元学习过程中的表现，所取得的成绩，以及所反映出的情感、态度、策略等方面的发展做出评价，也对教师的教学效果做出诊断。

2. 单元教学评价的内容力求全面

评价内容除关注学业成绩以外，还要重视学生多方面潜能的发展，注重对学生综合素质的考查，强调评价指标的多元化，尤其是创新精神和实践能力的发展。评价标准既要体现对学生的基本要求，又要关注学生个体的差异以及发展的不同需求。

3. 单元教学评价的方法要多样灵活

教师应注意根据学生的年龄特征和学习风格的差异,采取灵活多样的评价方法。除考试或测验外,还可以采用描述性评价、等级评定或评分等评价记录方法。另外还应研究制定具有科学性的、简便易行的、有实效性的评价工具,探索便于教师普遍使用和有利于引导学生进行积极的自评与他评的评价方法,提高教学评价的有效性。

关于非测试性评价,建议教师在学生知识、技能、情感、策略和文化等方面设计评价量表,让学生对照表格,分析自己的实际情况,然后按等级由学生进行自我评定。教师根据全班学生反馈上来的情况,可以采取一定的应对性步骤,如组织学生小组内交流讨论,教师个别指导等。

进行练习、测验和终结性考试评价时,要精心设计或挑选针对性强的练习题与测试题,采取多层次的信息反馈途径,找出学生作业和测试中存在的问题,并做好讲评和分析,这是成长纪录中的重要组成部分,也是检查落实学生对基础知识和基本能力掌握情况的重要手段。在评价学生作业时,除了了解学生作业的正确程度外,教师还应考核学生作业的态度;看作业是否及时上交,是否有抄袭现象,独立思考的程度等。平时的测验不宜过难过频,对平时测验的评价也不应只看分数的高低,更重要的是要看是否有了进步。要用发展的眼光看待学生的点滴进步,并及时鼓励和表扬。终结性考试评价,应安排在期中或期末进行。题目情景应紧扣学生生活经验、生产实际及社会、科技发展动态。通过考查,锻炼学生综合运用所学知识和技能解释生命现象、分析解决问题的能力,让学生在考试中体验和尝试学以致用。考试采取开卷考试与闭卷考试相结合,以闭卷考试为主的方式进行。

(四) 模块教学评价

根据《课程标准》要求,学生在模块修习的最后,要以学分的形式将修习情况反映出来。模块评价可以采取对学生学习量和学习过程表现及结果进行综合评价的办法。模块修习完成后,学校可根据学生学习过程中的修习课时、学习态度、作业质量、模块考试考核等项目,对各模块按照 100 分进行权重分配,建议各项目之间的赋分比例及具体要求如下。

(1) 修习课时(占 10%)。该项目主要体现学生学习的参与程度。通过对学生成长记录中听课记录的检查情况,按模块修习课时全程参加学习者记满分,未满分者按相应的比例折合。学生修习时间至少要达到《课程标准》要求修习课时的五分之四以上,达不到的,该项得分为零,且不能获得相应的学分。

(2) 学习过程综合表现 (占 30%)。该项主要指学生学习过程中的情感态度、完成作业的次数和质量、提出问题和解答问题的数量和质量,以及阶段性知识与理解的测试。阶段性测试的形式可以是笔试,也可以是口试或实验操作等其他形式。分数的确定,可以是所有阶段测试的平均,也可以是按名次占不同比例,最后相加而得。该项目最终的评价办法由教师根据实际情况制定,报学校学分认定委员会审查批准方可执行。

(3) 模块考试考核成绩 (占 60%)。遵循新课程评价改革的基本理念,考试改革的发展方向主要有:

① 突出考试的诊断性和发展性功能。本次考试改革的主要目标就是要改变只强调考试的选拔功能的状况,突出考试的诊断、发展功能,使考试成为发现问题,改进教学,进而促进学生发展的重要手段。

② 考试的内容要以《课程标准》为依据,体现新的人才观和教育观。考试的内容应着力在以下几个方面进行改革:一是强调考试题的真实性、情境性,加强与社会实际和学生生活经验的联系,重视考查学生分析问题和解决问题的能力;二是关注对学生的情感、态度、价值观的评价;三是考试不仅要重视学生解决问题的结论,而且重视得出结论的过程,以考查学生的思维方式和思维能力。

③ 改进考试的方式,倡导灵活多样、多次机会、双向选择的原则。

④ 考试要考虑学生的年龄特点和个别差异。

⑤ 注重考试结果的运用,进行积极的评价反馈。

新课程考试改革在考试结果处理方面要求做到:首先,对考试结果进行具体分析并指导运用;其次,对于成绩的评定与处理,要进一步推行等级制,并利用有针对性的评语加强与学生的沟通 and 交流,帮助学生认识自我,不断改进;再次,考试结果的反馈要以激励为主,除告诉学生考试成绩外,还应给学生激励性的评语,以赞赏的语言鼓励学生的成绩与进步,以关怀的态度指出学生的缺点与不足,坚决杜绝以任何借口公开公布学生考试成绩并按考试成绩排队这种严重损害学生心理发展的错误做法;最后,采取多种形式将考试结果向家长反馈,通过沟通与交流,共同帮助学生认识自我,改进学习。

⑥ 改革毕业考试、升学考试和招生制度。将毕业考试和升学考试分开,前者重在衡量学生是否达到毕业水平,属水平考试,应严格控制试题的难度,以国家规定的最低要求为基准;后者重在根据某种需要筛选人才,属于选拔性考试,可以根据不同的需要适当加大难度。

文化课学习领域中必修模块的考试考核须由学校统一组织命题进行测试。其他模块的考试考核须由任课教师在组织学生复习的基础上制定考核方案并报学校学分认

定委员会审查后对学生进行综合评价。学生未达到考试考核总分 60% 的分数，该模块评价不能获得相应学分。

学生每一模块学习的最终评价分为 4 级：总分 85 分以上（含 85 分）的为 A 级，70～84 分为 B 级，60～69 分为 C 级，60 分以下为 D 级。总评 C 级以上者为合格，获得该模块的既定学分；总评为 D 级的，不能获得相应学分。如果是必修模块，学生可以自愿申请补考，也可以自愿申请重修该模块；如果是选修模块，可参照必修模块方法执行，也可申请以其他模块修习的学分转换替代。学生的模块等级评价结果须及时记入学习成绩报告表，见下表。

生物课学习成绩报告表

| 班级 | 学号 | 姓名 | 年 | 月 | 日 |
|-----------|------|---------|---------|---|---|
| 项 目 | | 评 价 等 级 | 教 师 评 语 | | |
| 修习课时 | | | 教师签名： | | |
| 随堂考查 | | | | | |
| 开卷考试 | | | | | |
| 实验考查 | 实验设计 | | | | |
| | 实验操作 | | | | |
| 课外活动及专题研究 | | | | | |
| 情感态度 | | | | | |
| 学分认定考试成绩 | | | | | |
| 综合评价 | | | | | |

三、模块教学建议

（一）“分子与细胞”模块

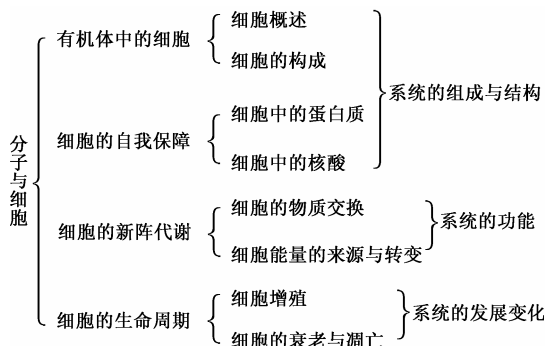
自然界和社会中千差万别的事物都是运动着的物质的不同表现形式，生命则是物质运动的最高形式。地球上的生命，除病毒外都是由细胞组成的，细胞是生物体结构与生命活动的基本单位。不同生物的细胞，其物质分子组成大体是相同的，即都含有水、无机盐、糖类、脂质、蛋白质和核酸。因此，要认识生命活动的规律和探索生命的本质，应从研究生命分子和细胞开始。

细胞生物学是生命科学的重要基础学科，由于分子生物学的发展，细胞生物学的研究也进入了分子水平。本模块以系统论思想总揽全篇，选取了细胞生物学方面的最基本的知识，从“细胞是一切有机体进行生命活动的基本单位”这一科学事实出发，侧重于在分子水平上探求细胞生命活动的基本规律。《课程标准》中规定，学生学完本模块，可进行生物2或生物3的学习，在修完必修模块的基础上，进行选修模块的学习，指明了本模块是学生学习其他模块的必备基础。“遗传与进化”模块涉及到遗传的细胞基础和分子机制，属于信息论范畴，相对较难；而“稳态与环境”模块关联宏观生命系统的调控机制，属于控制论范畴，学生也不易从整体上加以把握。及至选修模块，限于学生学习的水平，更是难以驾驭。这些，都需要处于微观层次的本模块给学生打下坚实的基础。

通过本模块的学习，学生将较深入地认识生命的物质基础和结构基础，理解生命活动中物质的变化、能量的转换和信息的传递；领悟观察、实验、比较、分析和综合等科学方法及其在科学研究过程中的应用；科学地理解生命的本质，形成辩证唯物主义自然观；正确认识科学发展的过程与本质，认同技术在科学发展中的作用；关注生物科技新进展，为学生的人生发展规划奠基。

1. 认识生命的物质基础和结构基础，理解生命活动中物质的变化、能量的转换和信息的传递

(1) 认识生命系统的物质基础和结构基础。细胞作为一个基本的生命系统，它的存在不是虚拟的，而是有着一定的物质基础和结构基础的。由元素而至分子，由分子而至化合物，由化合物而至有机体，其中又穿插着物质组成基本一致又各有特点、结构组成复杂多变又有共有的细胞器等知识。认识这些，有助于学生透过微观世界走进生命系统的有形之体。



分子与细胞和系统论

通过初中阶段生物科学知识的学习，学生有了一定的知识基础，教学时应该给学生提供充足的自主学习时间。生命元素、各种生命分子占细胞鲜重的大体比例、水和无机盐、糖类等知识要点的教学，可采用指导阅读、学法点拨的教学策略，引导学生逐步学会用精加工策略和组织策略处理知识信息。重视引导学生从直接经验中发现脂肪与糖类之间的异同，并且积极思考解决问题的切入点，然后教师运用建立模型的方式讲述各种脂质的分子组成和主要生理作用。对于典型的生物大分子——蛋白质和核酸，教学时要重视引导学生从感性到理性、从简单到复杂、从局部到整体，依次解析蛋白质和核酸的上述特点。

万事开头难，课堂导入是点燃学生求知欲望的重要一环；提出一个问题往往比解决一个问题更重要，教学中的问题设计更是课堂教学的“活化剂”。导入与设问不可随意化，而是要遵循一定的原则，如兴趣性原则、层次性原则和可行性原则等。

兴趣性原则 设问务求激发学生的兴趣，使其产生好奇心，并能够推动其走进生命科学的世界，学生身在生命世界，恰又产生“身临其境”之感。



用一首小诗展开教学——细胞的分子组成和结构基础

济南第二中学 王玲

师：最近我读了一首很有意思的小诗，现在请我们班朗诵最好的同学上台来给大家朗读一遍。（将诗的内容用 ppt 展示。学生上台给大家朗诵。在学生朗读的过程中，很多学生发出了会心的微笑。）

爱到细胞深处

穿过纷繁复杂的生物圈 / 你来到我的面前 / 是否有一条无形的碳链 / 冥冥中把你我相连

你的目光如水 / 浸润了我的每一个细胞 / 你的声音如糖 / 让我拥有了无尽的能量

每一刻 / 我都在想念你苏丹Ⅲ般的容颜 / 我的思念已进入每一个核苷酸

我的 DNA 充斥着你的信息 / 你已经控制了我所有的蛋白质 / 我无法逃避

就算构成细胞膜的磷脂 / 你也可以轻易穿透 / 对你的爱在自由扩散 / 不需要任何的能量和载体

你是细胞核 / 控制了我的遗传和代谢 / 你是线粒体 / 没有你我便失去能量

你是叶绿体 / 让我拥有了新的养料 / 你是溶酶体 / 随时可以溶解我的一切

其实 / 你就是核糖体 / 把我像氨基酸一样地俘虏 / 你就是内质网 / 把我像蛋白质一样地加工

你就是高尔基体 / 包裹了我 / 又把我轻易地放弃
为什么 / 我还是那么爱你 / 因为我希望
我们像两个氨基酸一样 / 脱去那一分子无谓的水 / 相互连接成紧密的肽键
因为我感到 / 我们像两分子葡萄糖 / 条件成熟就能合并成麦芽糖
因为我清楚 / 我们就是配对的脱氧核苷酸链 / 必将形成美丽的双螺旋

层次性原则：由浅入深，由易到难，设问要有一定的梯度，照顾到不同学习水平学生的学习需求。



“探究光合作用产生淀粉”实验设计中的设问

汶上县圣泽中英文学校 王庆平

师：此实验的目的是什么？

生：探究光合作用能否产生淀粉。

师：如果绿叶在光下产生淀粉，我们用什么方法检验出来呢？

生：可以用碘液检验。

师：绿叶是绿色的，不是把遇碘变蓝的现象掩盖了吗？你如何从叶片中能看到淀粉遇碘变蓝的特性呢？

生：必须将叶片中的色素脱掉。

师：用什么办法将叶片中色素脱掉呢？

生：色素有溶于酒精的特性，因此将叶片放入酒精中隔水加热即可脱去色素。

师：叶片放入酒精后为什么要隔水加热？直接加热酒精不行吗？

生：酒精直接加热可能导致酒精燃烧，所以要隔水加热。

师：你能肯定叶片中的淀粉一定是在光下制造的吗？

生：原来叶片中有淀粉积累。

师：实验中为了消除此因素带来的影响，就要把原有的淀粉消耗掉。用什么办法消耗呢？

生：将植物在光照前进行暗处理。

师：对。我们形象地称这种方法为“饥饿处理”。至此，我们设计了一套检验叶片中是否有淀粉存在的方法，请总结出大致方案。

生：选取“饥饿处理”的一片叶，一部分遮光，一部分见光，光照 2~3 小时，检验两部分有无淀粉生成。

师：大家想得很好，这种实验方法叫对照实验法，是我们以后实验中常用的一种方法。

案例中一系列问题的引导环环相扣，促使学生积极思考，逐步探寻解决问题的方法。最后学生不难设计出这样的实验步骤：暗处理、选叶遮光→光照→脱色漂洗→加碘检验。如此设计是学生真正理解了实验原理后自己设计出来的，接下来的实验操作也就有条不紊了。

可行性原则 设问要结合学生生活经验和学习实际，由感性到理性，由已知到未知，难易适度，让学生“跳一跳，够得着”。



“蛋白质的结构”设计思路

(1) 以学生原有的生活经验为知识基础，从学生的认识规律入手进行教学导入。

学生的早餐、日常饮料、洗化用品等都可以成为蛋白质结构教学导入的良好话题。蛋白质是生命的物质基础，与人类健康密切相关，是学生生物科学素养的重要知识构成。关于“蛋白质”这一术语，学生不陌生，而对于蛋白质的具体结构，学生就很难言而周全了。

(2) 呈现问题串，创设情境，启迪思维。从学生已知的生活经验入手，再呈现一系列问题，创设一个情境，启迪学生思维，引导其进入学习新知识的状态。

例如：

- ① 玉米体内不同蛋白质的水解产物有什么共同点？有何区别？
- ② 不同氨基酸中有哪些共同元素？
- ③ （教材插图中）四种氨基酸在结构上有哪些共同之处？
- ④ （教材插图中）四种氨基酸在结构上有什么区别？
- ⑤ 两个氨基酸是怎样连接在一起的？
- ⑥ 连接过程中羧基和氨基分别发生了什么变化？

(3) 感知与体验、领悟科学过程，倡导探究性学习，提高动手能力。

学生了解了多肽的知识后，可通过让学生操作电线教具及穿孔塑料珠等，使其较快地建立起有关蛋白质结构的直观印象。如用直电线代表多肽链，螺旋形电线表示盘曲折叠的二级结构；二级结构再进一步盘曲折叠（拧电线），就形成了更为复杂的蛋白质三级结构。多个不同的三级结构组合起来，就形成了具有四级结构的蛋白质。此时，每一个三级结构都成为该蛋白质的亚基。在此基础上，进一步指导学生动手探究。

- ① 准备几种颜色的穿孔塑料珠（每种6~8粒），几根细铁丝。
- ② 分组，随意穿几条串珠。
- ③ 各组将用细铁丝穿成的串珠按照自己的设想挽成不同造型。
- ④ 将各组的作品进行比较。

⑤ 思考、讨论各组作品不同的原因。

⑥ 引导学生进一步思考：手中的彩珠如果换成是二十种氨基酸，数量成百上千，那么形成的蛋白质在结构上会有什么特点？

当然，在本案例中不管是“左右手相牵”模拟氨基酸的连接方式，还是用直、螺旋电线演示蛋白质的结构，以及探究活动“细铁丝穿塑料珠”使学生进一步理解蛋白质空间结构的感知与体验，都是引导学生领悟科学过程的可取手段。在这些活动中，学生既体会到了“做科学”的乐趣，又收获了与同伴合作探究的愉悦情感。

(2) 理解生命系统的整体性、动态性和开放性。生命系统作为一个耗散的结构体系，是物质变化、能量转换和信息传递的高效整合与统一。本模块以系统论思想贯穿始终，理解这一点，有助于学生树立科学的系统论观点。

整体性 细胞是一个整体的生命系统，细胞膜、细胞器、细胞核，看似毫无关联，但是相互之间又有着明确的分工与协作。整体性含义之一体现在结构与功能相统一上：细胞器的结构与功能、生物膜系统的结构与功能、生物大分子的结构与功能等，在结构和功能上既相互独立又相互联系，共同维持着细胞的正常生命活动。例如，细胞膜作为细胞与环境之间的界膜，不仅为细胞的生命活动提供相对稳定的内环境，而且在细胞与环境之间的物质交换、能量转变、信息传递过程中起决定性的作用。



生物膜的流动镶嵌模型

东营市胜利二中 宋丽萍

首先，调动学生已有的知识和经验，激发学生的探究欲望。

之前学生已尝试制作了真核细胞的三维结构模型，对制作生物模型有了一定的材料知识基础。教师再进一步启发引导：细胞膜具有怎样的结构才能具有“让一部分物质通过，其他物质不能通过”的功能呢？

其次，资料探究，分析科学家探索生物膜结构的曲折历程。

① 1925 年科学家利用丙酮从红细胞中分离出脂质，在空气—水的界面上铺展成单分子层，其面积为红细胞表面积的 2 倍。这能说明什么？为什么会出现这种情况？

② “脂质在细胞膜中排列成连续的两层”还需要进一步验证吗？怎样鉴定呢？（呈现电镜下结构照片，强调“提出假说”的过程）

③ 细胞膜中脂质排列成双层，蛋白质位于细胞膜的什么位置呢？（罗伯特森的结构描述）

④ 细胞膜的结构真的是这样吗，如果大家是评审团，能否通过？（强化结构与功能相适应的观点）

⑤ 时间是最公正的审判长，它最得力的助手就是技术发展进步。（呈现冰冻蚀刻技术、扫描电镜技术）

⑥ 吞噬细胞、变形虫的变形过程，细胞膜是怎样完成行为变化的？怎样能使微小的物质运动变得可见？（荧光标记的小鼠细胞和人细胞融合实验示意图；荧光脱色复色实验演示）

最后，归纳总结，阐述流动镶嵌模型的基本内容。

科学家根据观察到的现象和已有的知识提出相关的假说或模型，用观察和实验对假说或模型进行检验、修正和补充，一种模型能否被普遍接受，取决于它能否与以后的观察和实验结果相吻合，能否解释相关的现象。科学是一步步向前迈进的。在前人工作的基础上，1972 年桑格和尼克森共同提出细胞膜的流动镶嵌模型。介绍该模型的内容和特点。（展示模型或提供材料由学生尝试制作）

整体性含义之二体现在生物体部分与整体的统一上：部分构成了整体，而整体大于部分之和。如蛋白质的一级结构与高级结构的关系，细胞核中各结构的关系，各个细胞器与细胞的关系等。通过类似内容的讲解，给学生的不仅仅是知识，还有个性素质的独立与完整的集体素质共性的体验。

动态性 如前所述，物质是运动的，生命系统亦是如此。如在“蛋白质的合成、修饰、加工、运输与分泌”过程中，有 3000 余条“流水线”参与其中；在“细胞的生长与消亡”中，平面的一维文字揭示了生命系统运动不止的三维真理；在细胞的“吐故纳新”——新陈代谢单元中，动态性更是得以完美呈现。尽管教材的知识呈现是静态的文字或图片，但是，物质、能量、信息在这些复杂生命活动中却是大显身手，各显其能。

开放性 人是开放的、交流的、社会中的人。同样，组成人的基本单位——细胞也是开放的、交流的。开放性，意为细胞要与周围环境进行物质和能量的交换。本模块中，细胞的物质输入和输出、细胞的能量供应和利用，是学生的生物科学素养中重要的、不可或缺的知识。同动态性一样，生命活动的主动性、有序性及其与周围环境的统一性尽在其中。用开放的观点看细胞的生命活动，有助于学生形成开放的视野看个体、看社会、看世界。这既是认识论，又是方法论。



探究影响光合作用的因素

济南第九中学 延云洪

师：同学们，思考一下哪些因素能够影响光合作用的进行？

生：光、二氧化碳、温度、水等。

师：口说无凭。我们有没有办法通过实验，用事实来说明呢？（同学懒洋洋的，没有多大的反应）

师：如果要设计实验，应该设计什么实验？

生：对照实验。

师：对了，要设计对照实验！接下来我们来一个实验设计大比赛，好不好？

（学生一听比赛，有了一些兴趣。在下面问，怎么比？有没有奖品？）

师：奖品啊，有！我们请失败方唱首歌，好不好？

（学生一听来劲了，在下面嚷嚷着说好，有的说一首不够，要唱两首。有性急的同学已经在下面问怎么比了。）

师：我们将班级同学以排分组，分为四大组，每组再分三小组。请每一小组确认一位主发言人，讨论一个问题。各小组进行比赛，根据实验设计的好差分别记分为4分、3分、2分、1分，小组分数记入大组，最后看哪一个大组得分最低，就请得分最低的大组合唱一首歌！大家同意吗？

看到大家都同意了，我就在黑板上写下了三个实验设计题目：

- ① 证明光合作用的进行需要二氧化碳。
- ② 通过实验设计证明光合作用的进行需要光。
- ③ 证明水会影响光合作用的进行。

看到题目后，教室里马上议论开了，我看到有的小组在确认发言人，有的小组与本大组其他小组成员商量选题。大概过了五六分钟，我示意停止讨论，请同学发言。开始，谁也不想第一个发言，我只能从第一排开始。请第一排讨论第一个题目的小组起来发言。

生：我们设计的是对照实验。选两盆长势大致相同的植物，分别用两个透明的玻璃罩罩住，将其中一盆中的二氧化碳吸收掉，另外一盆不吸收。放在光下一段时间，再摘取叶片检验有没有淀粉生成！如果都有生成，则说明光合作用不需要二氧化碳，如果没有二氧化碳的这组无淀粉生成，则说明光合作用需要二氧化碳！

（错了，错了！其他组同学坐在下面喊。我示意大家静下来，然后让有意见的其他小组成员起来发言。这次同学比较积极，第三组有一个同学站了起来。）

生：我们组是这样做的，也是选两盆长势大致相同的植物，标号A、B，将A盆植株放在带有氢氧化钠烧杯的透明玻璃罩内，B盆植株放在不放氢氧化钠烧杯的透明玻璃罩内，再将两盆植株放在光下，其他实验条件适宜且相同。过一段时间后，摘取叶片检验淀粉的生成，其中A组无淀粉生成，B组有淀粉生成。证明了光合作用的进行需要二氧化碳。

师：其他组还有什么不同的意见吗？

（这时第四小组有同学说，我们组不同意。）

生：其他的设计步骤基本上一样，但是我们组在放入之前还有一个暗处理过程。

师：你们设计暗处理的目的是什么？

生：因为要检测淀粉的生成，必须先排除原有淀粉对实验的影响！

师：大家同意他的意见吗？

生：同意。

师：还有不同意见吗？第二组同学还有其他意见要补充吗？

（学生都说没有了。）

师：大家再思考一下，对照实验应该遵循什么原则？

生：单因子变量原则。

师：这个实验的变量是什么？

生：二氧化碳的有无。

师：我们一个玻璃罩内放了一杯氢氧化钠，一个玻璃罩内什么也不放，能不能呢？

（对啊，不能。另外一组也要放。有同学已经说出了要放一杯蒸馏水）

接下来，我将正确的实验设计思路告诉同学，并评价了第四小组同学的实验设计，给第四小组打了分，然后再进行下面的实验设计，时间不知不觉就过去了，等三个实验分析完，统计了一下分数，发现第一组分数最低，于是在这堂课快结束时，第一组同学认罚唱了一首歌。在歌声和笑声中下课铃响了。

案例中，授课者创设了积极有趣的气氛，调动了学生主动学习的积极性，运用合作学习，通过问题不断激发学生思考，体现了生生交流、师生交流的动态性与开放性。

2. 领悟观察、实验、比较、分析和综合等科学方法及其在科学研究过程中的应用

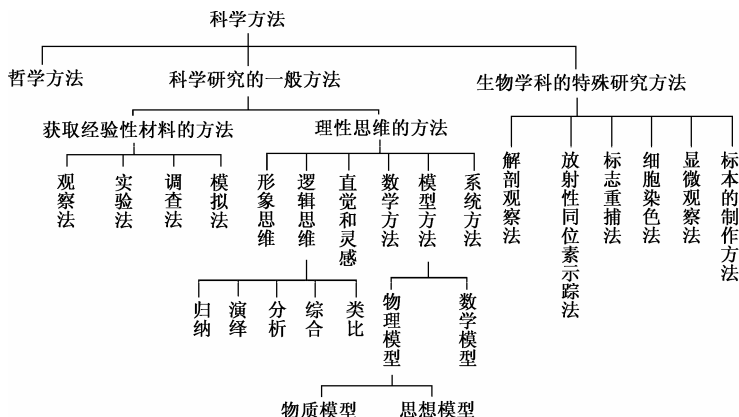
科学方法是有层次的，观察是学生认识生命世界的第一步，而归纳是其理性思维的重要体现。如“观察多种多样的细胞”“观察细胞的基本结构”“观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布”“观察洋葱鳞片叶表皮细胞的质壁分离和质壁分离复原”“观察植物细胞的有丝分裂”，归纳“构成生物体的化学元素”，归纳“氨基酸的共同点”等。

鉴于高一学生的学习水平，本模块重点训练学生获取经验性材料的方法，兼顾培养学生的理性思维。这既符合了知识呈现由简单到复杂的规律，又切实考虑了学生的身心特征。

在科学方法上，本模块主要是通过大量的实验和资料使学生领悟观察、实验、比

较、分析和综合等科学研究的一般方法在科学研究过程中的价值和应用。

科学探究始于观察，科学结论得于归纳，这两种方法在本模块很常见，也较常用。没有比较就没有鉴别，形似的事物可以通过比较的方法研究其主要特征，利于人们较快地把握事物的本质。在比较的基础上，指导学生归纳共性，分化个性，将新知识内化，纳入已有的知识结构中去。如比较方法在“细胞呼吸”一节的运用：有氧呼吸三个阶段的比较——把握有氧呼吸的本质特征，突出重点；无氧呼吸两种方式的比较——发现无氧呼吸的本质特征，明晰生命的特例；有氧呼吸与无氧呼吸的比较——得出细胞呼吸的本质，抽提生命的共性；生物氧化与体外燃烧的比较——提高学生对生命的精巧性与复杂性的认识。



探究细胞渗透吸水和渗透失水的原理的教学设计

山东师大附中 田鲁明

【目的】 探究细胞渗透吸水和渗透失水的原理

【探究过程】

(1) 观察：展示一盆浇了高浓度盐水的菊花，显示萎蔫的叶片，一盆浇了等量清水的菊花，进行对照。

(2) 提出问题：叶片为何萎蔫了？构成植物体的细胞内发生了什么？

(3) 提出假设：植物的根在高浓度的盐水中失水，使叶片得不到水分而萎蔫。

(4) 设计实验：学生分组，分别用紫色洋葱做质壁分离和复原的实验，观察植物细胞的吸水与失水。

(5) 进行实验: 用紫色洋葱表皮、高浓度蔗糖溶液、清水、盖玻片、载玻片、吸管和显微镜等材料和设备, 制作一个渗透系统, 在显微镜下观察植物的渗透失水和渗透吸水现象。(不进行实验的展开)

(6) 分析结果, 得出结论: 在小组范围内对实验现象进行分析讨论, 归纳出一个统一的结论。

(7) 表达和交流: 每个小组选一代表在班内进行表达和交流。

【教学环节】

观察 探究教学的第一步是培养学生的观察能力。学习生物学这门自然科学, 善于观察自然现象是十分重要的。科学发现的第一步往往来自科学家对大自然的细致观察。设置一个情景, 让学生通过观察, 发现一个十分有趣的现象, 才能提出有价值的问题。

提出问题 能不能提出问题, 特别是提出有价值的问题是能不能探究的关键一环, 提不出问题探究什么呢? 所以在这一步中老师的启发引导是十分重要的, 要引导学生提出要探究的问题是本环节的目的。

提出假设 假设要根据所学知识, 假设到问题的关键点上, 假设到可设计实验验证上, 假设无法验证就没有可操作性, 将是失败的假设。

设计实验 科学合理的设计实验是能不能实施探究的重要一环, 要根据所学知识, 所具备的条件和课堂时间的要求设计, 是否能够实施是评判的重要标准。

进行实验 实验要根据实验的原则, 严格地按照操作要求去实施。要特别注意实验现象, 这是分析的起点。

分析结果, 得出结论 这是探究的又一重要环节, 要针对实验现象, 运用所学知识, 分析假设是否成立, 从中得出结论。在这一过程中小组的分析讨论是探究的核心环节, 最能体现探究的含义, 所以最重要。

表达和交流 这一环节可以促进学生们去反思自己的探究过程, 在相互交流的过程中完善自己的分析和结论。

在此案例中, 设计者强调了观察法对于生物学学习的重要性, 既重视过程的设计, 更突出了归纳法运用对于学生探究的深刻含义。

3. 科学地理解生命的本质, 形成辩证唯物主义自然观

(1) 认识生命的物质性和生命物质的特殊性。唯物主义的基本观点之一就是物质是客观存在的, 世界是物质的运动和运动着的物质。在细胞这一精妙多彩的世界中, 如元素和化合物, 既与非生命世界有着千丝万缕的联系, 又在参与构成其他物质方面

有着重大的区别。如组成细胞的有机分子——蛋白质、核酸、糖类、脂质，它们又是由特定的单体构成，以碳链为骨架，构成了生命界的重要一环。

(2) 理解细胞的生命历程，探求生命活动的基本规律，认识生命的本质。万事万物皆有其运行法则，生命活动作为物质运动的最高级形式，概莫能外。研究生物体，要遵循自然规律，结果的得出也应纳入规律的范畴，力求克服主观臆断。由细胞的增殖、分化、衰老、凋亡和癌变辐射开去，可知，世界万物都有其发生、发展和消亡的规律，让学生领悟这一普遍规律，不仅是指导学生辩证地对待自己的成长成才，更有助于其建立热爱生命、珍惜生命的人生态度，树立实现个体存在价值的人生观和世界观。

(3) 形成哲理深刻的生命科学史观。提高学生的生物科学素养，是高中生物学科的核心任务。但是科学素养与人文素养从科学诞生之日起就是一对形影不离的“孪生兄弟”。本模块探究的“细胞的发现”“细胞膜结构的认识过程”“光合作用的发现”，以及在“课外阅读”栏目中呈现的“列文·虎克——他看到了一个奇妙的世界”“疯牛病与朊病毒”“食物、营养与癌症的预防”“小线虫与诺贝尔奖”等内容，给学生打开了一扇通向生命科学史大道的窗户。透过这扇窗户，学生感知到的不仅仅是科学的发现之美——逻辑严密的科学求证，更是科学家特有的人文素养——敢于质疑、勇于探索的科学精神的集中体现。回顾生命科学史，站在巨人的肩膀上，看到成功的喜悦，也明白了背后的艰辛；感受失败的苦楚，也知晓了“偶然中包含必然”的执著，这就是哲理深刻的生命科学史观。

形成这一史观，需要让生命科学教育在与人文体验的整合与渗透中实现接轨，不必苛求，无须刻意，“随风潜入夜，润物细无声”。

(4) 在现实生活的背景中激发学生学习生物学，探讨其与人体健康的关系。科学是源于生活，又为生活服务的。《课程标准》强调指出，生物科学素养是指“公民参加社会生活、经济活动、生产实践和个人决策所需的生物科学知识、探究能力以及相关的情感态度与价值观”。不应禁锢生物学于樊笼之内，而应使其与广阔丰富的社会生活紧密联系。人们的日常生活、医疗保健、经济活动都应成为教学的背景，又是教学必要的内容。如蛋白质营养与健康、恶性肿瘤的发生与防治、细胞的衰老和凋亡与人体健康的关系等内容。



用生动有趣的语言和行为激发学生的学习动力

昌邑三中 孙香

① 巧用比喻化疑难。细胞膜的结构像三明治：中间的“夹心”像是磷脂分子的尾部，外面的“皮”是排列规则的磷脂分子的头部，再掺上一些花生米像蛋白质分子，

花生米以不同的深度覆盖、镶嵌或贯穿于其中。糖类和 ATP 比喻成家里的存折和口袋里的现金。

② 妙用诗词添兴趣。物质出入细胞膜有两种方式：自由扩散，可形象地表述为“飞流直下三千尺”。“飞流”表明不需要能量，“直下”表明从高浓度到低浓度，且不需要载体；主动运输，可形象地表述为“逆水行舟用力撑”。“逆水”表示从低浓度到高浓度，“行舟”表示需要载体，“用力撑”表示需要能量。

③ 口诀谐音助记忆。人体必需的 8 种氨基酸记成“携一两本淡色书来”。植物必需的 7 种微量元素记成“铜棚新炉贴馍馍”（铜硼锌氯铁钼猛）。有丝分裂时期的特点记成“间期复制、前期三体、中期排队、后期分家”。原核生物：一（衣原体）支（支原体）细（细菌）线（放线菌）蓝（蓝藻）子。

④ 用科幻法展开联想的翅膀。光反应中 $\text{ADP} + \text{P}_i \rightarrow \text{ATP}$ ，若能科学利用意义更大。如果我们能制造模拟绿叶的绿色衣服穿在我们身上，通过特殊的导管把绿叶光合作用制造的 ATP 运到我们的体内，那么，我们一个月只需要吃几顿饭就足以维持我们身体生长的需要，生命活动所需要的能量就让绿色衣服来尽情制造吧！非洲难民再也不必为粮食太少而发愁，人类从此再也没有粮食危机了！

⑤ 理论知识实际化。从长跑、做泡菜、酿酒等方面讲解无氧呼吸。

- 长跑后我们总感到肌肉酸痛，为什么？因为长跑时氧气供应不足，我们的体细胞会进行无氧呼吸产生乳酸，组织里乳酸积累过多会使人肌肉酸痛。
- 在无氧条件下，乳酸菌可进行乳酸发酵产生乳酸。适当的酸味正是我们所喜欢的，这就是泡菜比新鲜蔬菜保存时间长，不易腐败，且味美可口的原因。
- 酿酒时为什么要密封？因为酵母菌在无氧条件下会进行无氧呼吸产生酒精和 CO_2 ，若密封不严，酒曲就会进行有氧呼吸降低酒精产量；如果酒曲不纯，混有乳酸菌，则酿酒的同时产生乳酸，降低酒精质量。

4. 正确认识科学发展的过程与本质，认同技术在科学发展中的作用

科学的本质在于求真。从细胞的发现和细胞学说的创立，到对细胞膜结构的认识过程，再到对细胞的衰老与凋亡的认识，无数科学事实证明，科学发展过程是一个“否定之否定”的过程。

科学的前进也依赖于技术的推动。如显微镜制作技术的改进及应用，冰冻蚀刻与荧光标记技术在研究细胞膜结构中的作用，同位素示踪技术在光合作用产物中的证明等。

5. 关注生物科技新进展，为学生的人生发展规划奠基

科学的发展是没有终点的，了解科学的过去是为了更好地着眼于未来。如载体蛋

白与转运蛋白的研究,人体造血干细胞的功能研究、组织培养、干细胞研究等生物技术和新进展等内容。

不管是课题研究、问题探讨,还是探究活动、思考讨论,都是旨在使学生学会科学研究的常见方法及一般程序,学会制定研究计划,并总结、交流、评价研究成果,不断地感受到现代生命科学生生不息的脉搏,鼓舞学生将高中之所学融入未来之生活,并放眼未来设计,为学生的人生发展规划奠定坚实的基础,为在生物学科上学有余力、学有潜力的学生助力,激励其投入生命科学发展的事业中去。

当然,不同的课例,教学价值也不尽相同。教学的目标、教学的内容、教学的资源、学生的身心特征及状况、教师的素质等是多元的、变化的。用一种模式去适应不同状况的多样化的教学肯定是捉襟见肘,难以应对。允许百家争鸣,百花齐放,探求多样化教学,承认差异化教学现状,和而不同,求同存异。在模块教学中,树立模块的全局意识,有课程观、教材观,更要有模块观,在达成模块的内容价值基础上,切实实现育人这一终极价值。

(二)“遗传与进化”模块

“遗传与进化”模块侧重于使学生在基因水平认识生命系统的发生和发展过程及原因,即在基因水平理解遗传与进化。遗传从本质上讲就是基因的代代相传,可遗传的变异从本质上讲就是基因组成的变化,进化过程中物种的形成从本质上讲就是种群基因频率在自然选择作用下的定向改变。所以教师在教学中应注意把握以基因为核心展开教学。本模块的知识以基因为核心有四条主线,第一条主线是以基因的本质为重点的染色体、DNA、基因、遗传信息、遗传密码、中心法则等核心概念构成的串珠似的有机联系;第二条主线是以基因的分离规律、自由组合规律为重点的核基因传递规律及其应用;第三条主线是以基因突变和染色体变异为重点的生物变异规律及其在遗传育种上的应用;第四条主线是以种群基因频率定向改变为进化实质的现代生物进化理论。

1. 领悟和运用假说演绎、建立模型等科学方法,培养科学探究能力

(1) 领悟和运用假说演绎的科学方法,培养科学探究能力。生物科学史告诉我们,生物学的研究最初侧重于观察和实验,基本上属于实证和归纳的方法,但是近代生物学的许多重大进展则主要得益于假说演绎法与实验法的紧密结合,它已成了科学探究的一个重要方法。假说—演绎法被灵活地运用于生物学研究中,使遗传学由描述性研究进入理性推导和实验验证的研究阶段。孟德尔遗传规律的发现、摩尔根基因论的提出等都是假说—演绎法成功应用的范例。

孟德尔发现遗传规律的研究过程，是最适于引导学生领悟科学探究的一般模式。教师可以采用问题串的形式，层层深入引发问题，在帮助学生建构相关知识的同时，尤其注重引导学生领悟假说—演绎法的原理及其在形成科学结论中的关键作用。这样做便自然而然地突出了对学生的科学史和科学研究方法的教育。其中发现问题环节应突出孟德尔运用的数学统计方法和坚持不懈地追求科学真谛的执著精神；提出假设环节应突出孟德尔大胆想象、严谨推理和敢于质疑、敢于冲破原有观念的创新精神；验证假设环节，应突出首创测交实验，用全新的科学实验设计证明自己观点的创新思维。



在生物教学中进行科学史教育体会点滴

珠海市第二中学 高小汉 李菁

在分离定律的教学中，先从实验现象的分析入手，要求学生找出一对相对性状杂交实验结果的规律性，并加以描述。然后问学生：“你能否对分离现象做出合理的解释？”在学生产生困惑时，要求学生阅读课本中“对分离现象的解释”一段，接着告诉学生：在孟德尔提出这一假设时，生物学界还没有认识到配子形成和受精作用中的染色体的变化，也没有任何可以观察到的遗传因子在体细胞中成对存在而在配子中单个存在的证据。再提问学生：“孟德尔的解释只是一种假设。对于孟德尔的假设，你有什么疑问吗？”至此，有的学生质疑说：“既然没有确凿证据，那么这种解释岂不成了没有根据的主观臆断吗？”教师随后指出，孟德尔的这种假设是一种超越时代的基于实验现象的严谨推理和大胆想象，这与没有任何根据的主观臆断有着本质的区别。但是，假设如果只能解释已有的实验结果，而不能预测另一些实验的结果（即设计不同的实验对假设进行验证），则它仍然成不了规律。那么，孟德尔是怎样验证他的这个假设的呢？至此引入孟德尔的测交实验，让学生体会到测交实验设计的巧妙之处在于：根据假说进行演绎推理（预期），再通过实验检验演绎推理（预期）的结论是否正确，因此这种研究方法叫做假说—演绎法。在学生基本领悟了假说—演绎法的原理以后，学生进一步认识到，科学发现不但需要严谨的实证和归纳，还需要大胆的假设和演绎。在此后的探究性实验中，学生都能较好地应用假说—演绎法去指导实验设计和分析，并将此法运用到解答判断遗传方式的应用题中去。

.....

“转变学生的学习方式，倡导探究性学习”是新课改的重点和难点。在探究教学的背后其实凝聚着老师智慧的结晶。教师应具有深厚的知识储备，而且在备课设计教学时教师要有一定的探究意识和探究能力。教师要充分地利用科学史中的经典实验用心设计出很巧妙的探究活动，使学生能模拟科学家真实的探究过程，这样既开拓了学

生的思维视野，又激发了学生的参与意识和探究欲望，使学生更好地发挥主体作用，主动地参与探索和感悟，自主地建构知识，改变过去那种被动接受结论性知识的角色定位。

在探究教学中要鼓励学生大胆猜想，逐步掌握建立合理假说的方法。科学性是假说的根本特征。假说的科学性决定了假说的建立必须有根有据。起初“基因位于染色体上”这个假说就是根据类比推理建立的。



实践是检验真理的唯一标准——探究《基因位于染色体上》教学片断

山东师大附中 张少妮

在学习《基因位于染色体上》这节课的前半段，学生在老师的指导下通过运用类比推理的科学方法发现基因与染色体的平行关系，经过思考与讨论认同基因在染色体上，但类比推理得出的结论并不具有逻辑的必然性，“基因在染色体上”仍然是一个假说，其正确与否还必须通过实验来检验。

教师先介绍摩尔根从一个孟德尔遗传理论和萨顿学说的怀疑者发展为坚定的支持者，从小果蝇发现大秘密的故事。

特别要求：学生学习本节课时不允许提前预习也不允许课堂上看课本。

① 引入问题情境介绍摩尔根设计的果蝇眼色遗传实验，然后就实验结果引导学生思考一系列问题：

- 从摩尔根的果蝇眼色遗传实验中你能得出哪些结论？

因 F_2 中全为红眼，所以红眼和白眼这对相对性状中红眼为显性性状，白眼为隐性性状。

在 F_2 中红眼：白眼 = 3：1，符合孟德尔分离规律，果蝇的红眼与白眼是受一对等位基因控制的。

教师旁白：摩尔根对孟德尔真正服气了，实验结果完全符合孟德尔从豌豆中总结出的规律。

- 你是否发现了一个不同于孟德尔规律的现象？

按照孟德尔的自由组合规律，那些长着白眼的果蝇，它们的性别应当是既有雄性的，也有雌性的。然而这些白眼果蝇居然全部是雄性，没有一只是雌性的。

② 引导学生提出假说推测果蝇眼色可能的遗传方式：白眼基因位于常染色体遗传上；白眼基因只位于 X 染色体上；白眼基因只位于 Y 染色体上；白眼基因可能位于 X 染色体上也可能位于 Y 染色体上。

③ 指导学生合作学习，分成 4 个大组。根据假说，将基因定位在染色体上分别

写出支持以上四种假说可能的遗传图解，并说明能否解释不同于孟德尔规律的现象，即白眼果蝇全部是雄性。在教师指导下学生总结合理的假说：如果白眼基因只存在于 X 染色体上，而 Y 染色体上不含有它的等位基因。这也正是摩尔根和他的同事作出的大胆假说。

④ 如果你是摩尔根应如何设计实验来验证你的合理假说？

学生自然而然地想到测交实验。但许多学生有困惑： F_2 中有 4 种表现型，选用哪种表现型的个体与隐性类型相交最能有效地验证假说呢？引导学生展开讨论，交流多个测交实验，最后总结最有说服力的测交实验：白眼雌果蝇与红眼雄果蝇交配时，子代中雌果蝇都是红眼、雄果蝇都是白眼。正是摩尔根团队的工作第一次将一个特定基因与特定染色体——X 染色体联系了起来。同时他也对孟德尔规律作了唯一必要的修改——独立分配规律只能适用于位于不同染色体上的基因。

(2) 模型方法也是现代生物科学研究的重要方法。在生物科学学习中，模型所提供的观念和印象不仅是学生进一步获取系统知识的条件，而且是学生认知结构的重要组成部分。本模块侧重物理模型和数学模型的构建，如 DNA 分子的双螺旋结构模型是以形象化方法构建的具象模型。学习了 DNA 分子的结构之后，学生通过亲自动手制作 DNA 分子双螺旋结构模型从而加深了对 DNA 分子结构的认识，培养并发展了他们的想象能力和动手能力，同时在制作过程中体验成功的喜悦。



制作 DNA 分子双螺旋结构模型

郟城第一中学 陈怀侠

【活动目的与意义】

① 制作模型的过程也是一个知识内化的过程，通过亲手制作，可以促进学生对 DNA 分子“双螺旋结构”和“反向平行”特点的理解和认识。

② 通过讨论、交流与撰写活动报告，培养学生观察问题、分析和归纳问题的能力以及表达能力。

③ 通过制作 DNA 分子双螺旋结构模型，培养学生互助合作的精神和严谨的科学态度，并使他们在具体的制作过程中体验到成功的喜悦。

④ 通过分析 DNA 分子结构模型，将抽象知识形象化，有利于学生准确把握 DNA 分子结构的知识，为后续学习遗传部分的知识奠定良好的基础。

【活动程序】

① 制定活动方案。

- 课前进行相应的知识储备。课前学生学习了 DNA 分子结构的基础知识, 以及通过图书馆、网络等途径收集和掌握了一些有关 DNA 结构发现的科学史材料, 为课上进行相互讨论、交流与模型的顺利制作提供了必要的知识准备。
- 活动材料用具的准备。硬塑料方框、不同颜色的硬纸板、金属细丝、订书机、订书钉、剪刀、粗铁丝等。
- 提供模型制作的参考数据。DNA 双螺旋的平均直径为 2nm, 两个相邻的碱基对之间相距的高度为 0.34nm, 两个核苷酸之间的夹角为 36° 。
- 设计活动方案流程。分组讨论模型设计的步骤→分工协作构建模型→展示模型交流评价→分析讨论总结规律

② 实施活动方案。

- 分组并发放活动材料。每班分若干个小组, 每组 4 人。各组都配发硬塑料方框 2 个 ($5\text{cm} \times 10\text{cm}$)、六种不同颜色的硬纸板各 1 张 ($20\text{cm} \times 20\text{cm}$)、细铁丝 2 根 (长 0.5m)、粗铁丝 2 根 (长约 10cm) 订书机 1 个、订书钉若干、剪刀 1 把、活动报告 (每人一份)。
- 分组讨论制作模型的步骤和注意事项。在学生讨论之前, 教师先展示预设的问题和制作模型的参考数据, 为学生讨论模型的制作提供帮助。设计的问题如下:

分别用何材料表示磷酸基团、脱氧核糖、各种含氮碱基? 这几种物质在什么部位相连接?

如何表示磷酸二酯键、氢键以及氢键的数目?

如何体现 DNA 分子两条链之间的反向平行关系?

怎样才能使 DNA 分子的平面模型改变成立体模型?

以实验小组为单位, 观察并分析 DNA 分子结构的立体图和平面图, 然后根据实验桌上所提供的材料以及教师提供的问题, 组织本组成员展开讨论, 设计出实验步骤, 找出模型制作过程中应注意的问题。教师适时组织各小组阐述自己设计的实验步骤, 教师根据学生设计中出现的具体问题进行适当的点拨和评价。

教学意图: 通过学生自己分析各材料用具的作用, 自己设计实验步骤, 培养学生分析解决实际问题的能力以及实验设计能力。

- 按照分工制作模型。在学生制作模型之前, 教师给予下列提示:

先按照分工制作配件, 再将各种配件正确地组合在一起, 最后, 对制作的模型进行检查, 修补存在的缺陷。

各小组在碱基的排列顺序上尽可能地随机, 不能照搬书上的碱基顺序。制作时间控制在 10 分钟以内。

在学生制作的过程中,教师根据他们的质疑给予相应的指导,如表示各分子的纸片制作的大小,粗铁丝在模型中位置的确定等。

教学意图:增强学生对 DNA 分子的平面结构及双螺旋空间结构的感性认识,培养学生的协同合作意识,并使他们在模型制作过程中体验成功的喜悦。

- 表达与交流。各小组选一名代表展示自己的模型,并从以下几个方面进行阐释:

表示各种小分子的纸片是否用不同的形状进行区分?

各个分子之间的连接是否正确?

不同碱基对之间的氢键数量是否有误?

各个纸片间是否有重叠现象?

DNA 分子的两条链之间是否呈反向平行关系?

在充分表达与交流的基础上,各组借鉴其他小组提供的合理化建议,对本组制作的模型进行完善和修正。最后由教师对各组的活动成果进行总体评价,同时强调模型的制作必须尊重客观事实,不能为了美观好看而主观臆造。

教学意图:培养学生的语言表达能力和实事求是的科学态度。

- 分析与讨论。

教师通过投影展示下列问题,组织学生讨论,并适时点拨,引导学生归纳总结规律。

- 对每个小组制作的 DNA 模型进行碱基定量分析,你能发现 DNA 分子的碱基组成及比例有何规律?

通过观察模型,分析教师提出的每一个具体问题,获得双链 DNA 分子中碱基比例和数量关系的规律性知识。

规律一:互补的两条链之间碱基数量相等。

规律二:任意两个不互补的碱基之和占总碱基数的 50%,即 $A + C = T + G = A + G = T + C = 50\%$ 。

规律三:两个不互补的碱基之和比值相等,即 $\frac{A+G}{T+C} = \frac{A+C}{T+G} = 1$ 。

规律四:一条链中互补碱基之和等于另一条链中这两个碱基之和,即 $A_1 = T_2$; $T_1 = A_2$; 或 $A_1 + T_1 = A_2 + T_2$ 。

规律五:一条链中互补的碱基和占该单链的比例等于 DNA 分子双链中这两种碱基之和占总碱基的比例。

规律六:若一条链中 $\frac{A_1 + G_1}{T_1 + C_1} = K$, 则另一条链中 $\frac{A_2 + G_2}{T_2 + C_2} = \frac{1}{K}$ 。

- 你觉得每个小组制作的 DNA 相同吗？每个 DNA 之间的差异主要表现在哪里？

指导学生观察各组制作的模型，分析比较，由它们的共性总结出 DNA 分子的结构特点；由它们的区别总结出 DNA 分子的特性：多样性和特异性。使学生对 DNA 分子的多样性及特异性从感性认识升华到理性认识，真正理解“世界上没有两个完全相同的人”“每个人的 DNA 就是自己的身份证”等道理。另外，DNA 分子的多样性与蛋白质分子的多样性有很大的相通之处，教师可引导学生做适当迁移，为学习基因的表达埋下伏笔。

- 各个小组的组装方式相同吗？细胞在形成新的 DNA 时会以哪种方式进行？

这个问题可引发学生对下一课时“DNA 分子的复制”的学习兴趣，为构建更完整的知识体系提供帮助。

教学意图：充分利用模型，培养学生分析和解决问题的能力。充分发挥教师的主导作用，精心点拨，引导学生分析归纳并准确掌握知识要点。

- ① 撰写《制作 DNA 分子双螺旋结构模型》的活动报告。

② 总结在制作和运用 DNA 分子模型过程中的经验得失，寻找更好的材料用具和方法，再次设计制作更科学、更美观、使用更方便的 DNA 双螺旋结构模型。

教学意图：巩固所学知识，培养学生的创新精神。

【活动总结】

- ① 学生在活动过程中始终处于积极主动的状态，课堂教学效果较好。

② 此次活动不仅使学生掌握了 DNA 分子结构的知识，而且还提高了学生设计实验、动手操作以及分析归纳的能力。

③ 本节课制作的 DNA 分子双螺旋结构模型只能体现各个分子之间的连接方式及两条链之间的反向平行关系，不能真实呈现 DNA 分子的立体结构，这有待于在今后的教学过程中进一步探索。

在教学中通过指导学生建立减数分裂过程中染色体数目和行为变化的模型和种群基因频率及基因型变化的随机性数学模型，能使复杂的问题简单化，抽象的问题具体化。在本模块教学中，教师要渗透建模思想，注重帮助学生体验科学家通过建立模型进行科学研究的方法，领悟模型建构法在科研中的价值，并用于指导自己的知识学习和探究活动。



异曲同工——谈减数分裂中染色体变化建模的改进

昌邑市教研室 王锐 昌邑市文山中学 王安娜

减数分裂是高中生物知识体系中的主干知识，既是高考中常见的考点，又是深刻理解遗传规律的基础，其核心就是染色体的行为变化。教材安排了建立减数分裂染色体行为的模型这一活动。活动材料有白纸（作用为画出细胞的形态，附着染色体模型）和橡皮泥（用于制作染色体模型）；活动流程大致为：

- 制作：用橡皮泥做出 4 条黄色和 4 条红色染色单体。
- 画图：在纸上画出足够大的细胞轮廓、中心体和纺锤体。
- 模拟：在画好的细胞中模拟染色体的数目和主要的行为变化。

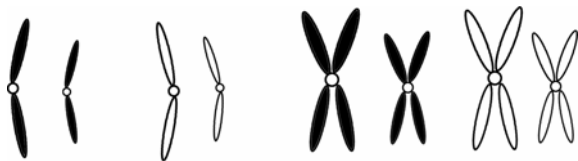
这种安排旨在变抽象为直观，加深对这一过程的理解。

但笔者在深入学校调研时发现，如果严格依照教材流程操作，有三个无法克服的“硬伤”——费时、费物、低效。费时，以小组合作学习的方式来完成这一模型的建立，合作和交流两个环节大约耗时 15 分钟，不能很好地完成教学任务；费物，全班分 8 个小组，往往要用 8 盒橡皮泥，一盒橡皮泥只能用一年，造成很大的浪费；低效，在不少课堂中缺乏有效组织，有些小组把模型的建构做成了手工课，课堂效率低下。

在模型建构的改进上，老师们有很多好的创意，很好地解决了以上三个不足：

方法一：纸质法。就是用白纸替代橡皮泥，操作流程与课本大致相似。

- 制作：课前用激光打印机画好大小适宜、颜色不同的 8 种染色体，如下图所示，剪好备用。



- 画图：在纸上画出足够大的细胞轮廓、中心体和纺锤体。
- 模拟：在画好的细胞中模拟染色体的数目和主要的行为变化，每组负责贴出两个时期染色体行为的变化，并用简洁的文字标注出该期的主要特征。

交流展示方式分为两种，既有发言代表语言叙述，又有课下展示区完整过程的观摩评比。改进后的建模方式取材简单，用时仅 5~6 分钟，大大提高了课堂效率，从随堂测评来看，80%以上的学生能做到准确解释相关专业名词，概述分裂过程中的主要特征，辨认不同时期的典型图形或模拟绘图。

方法二：活动法。就是用人来代替橡皮泥。在课后的评课过程中，有教师提出用活动的方式来帮学生建立减数分裂的模型。在课下，把全班同学组织到一起，选取 8 位同学（4 男 4 女，分为 4 组，要求每组性别相同，身高大致相当）手拉手来表示染色体和染色单体，其余同学代表细胞膜。依次模拟减数分裂各个时期的染色体行为的变化，并允许随机提问，准确描述各个时期的主要特征。通过模拟实验，每位学生都能参与到模型建构过程中来，亲身体会到了减数分裂过程中染色体行为变化的规律，有利于他们归纳总结减数分裂过程中各个时期的主要特征，也能收到很好的教学效果。

2. 理解遗传与变异在物种繁衍过程中的对立统一，生物的遗传变异与环境变化在进化过程中的对立统一，形成生物进化的观点

对立统一的观点是辩证唯物主义世界观的重要组成部分。遗传和变异是一对矛盾，前者是指生物在传宗接代过程中遗传物质的稳定性，后者是指这一过程中遗传物质和性状的变化。遗传有利于变异的积累，变异则有利于生物适应环境的不断变化。没有遗传就不可能形成稳定的物种，没有变异就不会出现物种的分化。变是绝对的，不变是相对的；从量上比较，遗传的基因是大量的，改变的基因是少量的；少量的变异逐渐积累，量变会引起质变，形成新的物种，因此，可以说变与不变在物种形成的过程得到统一，在对环境的适应中得到统一。生物的遗传和变异与环境的变化是相互作用的，生物所产生的可遗传的变异，能否在繁衍过程中保存下来，取决于该变异对环境的适合度；生物又不是单纯地适应环境，它们所产生的变异，可能会影响环境的变化，这就是遗传变异与环境变化在进化过程中的对立统一。此外本模块还涉及生物的多样性与共同性的统一。从遗传角度看，所有的生物都共用一套遗传密码；从进化角度看，所有生物都有着共同的起源。这些内容对于学生形成对立统一的观点都是十分重要的。

在教学中教师应渗透以下观点：生物进化理论是生物科学的核心理论之一，它为辩证法提供了自然史的基础，深刻地影响着人们的思想观念；生物的进化是一个多元化的过程，即会出现不同的方向，可能出现进化的分支，也可能出现分化甚至退化的分支，生物的进化绝非过去认为的由简单到复杂、由低等到高等的线性发展；研究生物进化理论有助于人类正确认识自身在自然界中的地位，有助于指导人类的实践活动；进化理论的发展是一个动态过程，在质疑和争论中，新理论不断对旧理论进行修正、延深和扩展。

3. 通过科学史的学习，培养学生的科学态度和科学精神

《课程标准》指出，学习生物科学史能使学生沿着科学家探索生物世界的道路理解科

学的本质和科学研究的方法，学习科学家大胆质疑、勇于批判、锲而不舍、敢于独立思考 and 献身科学的精神。由此可见，生物科学史对培养学生的生物科学素养有重要意义。在本模块的生物教学中应发挥学生的主体性，引导学生通过生物科学史的学习，使知识建构、能力训练和情感态度价值观的培养与生物科学史教育水乳交融地结合起来。



“DNA 是遗传物质的证据”教学片断

莒南县教研室 徐连清

目的：引导学生重温遗传物质的探究历程，体验科学探索的艰辛过程，领会实验材料选择的巧妙、思维的严密性、实验的严谨性、技术手段的进步对研究过程所起的作用，领悟科学实验的思想、方法、过程与价值，概述 DNA 是遗传物质的证据。

肺炎双球菌的转化实验

1928 年，英国科学家格里菲思发现了肺炎双球菌的转化现象，这为人类认识遗传物质的本质奠定了基础，那么他当年是如何进行实验的？（该实验是在特定实验室条件下进行的，我们不能亲自操作完成。）

演示细菌转化实验的课件，指导学生如何区分记忆两种类型的细菌，引导学生仔细观察并思考讨论以下问题：

① 实验中最出乎他预料的是哪一步？为什么？

第四步，因为无毒的 R 型细菌与已杀死的有毒性的 S 型细菌混合，可以转化成有毒性的 S 型细菌，是最出乎他预料的，是本实验的最大发现。

② 加热能杀死 S 型细菌，却为何“杀不死”其 DNA？

蛋白质和核酸对于高温的耐受力不同，在 80~100℃ 的温度范围内，蛋白质将会失活，DNA 双链将解开；当温度降至 55℃ 左右时，DNA 双链能够重新恢复，但蛋白质活性却不能恢复。

③ 本实验中蕴涵着哪些实验方法？他得出了什么结论？

分组对照和对实验变量进行一定的控制。已杀死的有毒性的 S 型细菌中必然含有某种促成这一转化的活性物质——“转化因子”。

引导学生总结：格里菲思通过实验发现了遗传“转化”现象，但是还不能说明该物质就是 DNA，因为细菌体内不仅含有 DNA，还有糖类、蛋白质等其他物质。他也不知道“转化因子”是什么物质，但是在那个年代这已是一个重大突破，为其他科学家的研究提供了科学的思路和方法。

这种转化因子究竟是什么物质呢？启发学生尝试设计实验。S 型细菌的成分很多，要找到转化因子，最关键的思路是什么？假如让你进一步探究“转化因子”是什么物

质？你将如何设计实验？你的预期结果怎样？

艾弗里的体外转化实验

演示 1944 年美国科学家艾弗里等的体外转化实验的课件，引导学生仔细观察，思考讨论以下问题并对比分析自己的设计思路是否合理。

① 该实验设计的巧妙之处是什么？蕴涵着哪些实验原则？

采用分离、提纯技术，认同技术对科学的促进。控制实验变量，将多个变量分解为单个进行研究；对照性原则。

② 该实验能得出什么样的结论？

DNA 是具有转化作用的遗传物质，而蛋白质和其他物质不是。

③ 艾弗里当时在实验中提取出的 DNA，纯度最高时也还有 0.02% 的蛋白质，很多学者提出怀疑，不愿意接受 DNA 是“转化因子”的结论。你认为这些学者的怀疑有道理吗？为什么？有没有更简单的实验材料，更直接的方法，更有说服力地证明 DNA 是遗传物质呢？

有道理。认识技术对科学发展的制约。因为实验用的 DNA 纯度不够，转化就有可能是少量蛋白质和其他物质作用的结果。学习科学家缜密的思维、严谨的科学态度。

直到 1952 年科学家完成了噬菌体侵染细菌的实验后，艾弗里的观点才被人们普遍信服。

噬菌体侵染细菌的实验

噬菌体侵染细菌的实验是怎样进行的呢？

① 演示课件。展示 T_2 噬菌体与大肠杆菌的结构模式图，说明其结构特点、寄生方式和繁殖特点；再展示噬菌体侵染大肠杆菌的 Flash 动画。让学生对实验材料有直观的感性认识。

② 启迪学生思考下列问题：

- 为什么选择 ^{32}P 和 ^{35}S 这两种同位素分别对噬菌体中的 DNA 和蛋白质进行标记？用 ^{14}C 、 ^{18}O 同位素标记可行吗？
- 用什么办法才能使噬菌体标记上同位素？
- 用含有同位素标记的噬菌体去侵染不含同位素标记的细菌，结果将会如何？
- 根据这个实验你能得出什么结论？该实验能否证明蛋白质不是遗传物质？
- 子代噬菌体既有 DNA 又有蛋白质外壳，这一事实能说明 DNA 具有哪些特征？
- 第二组实验中每一个子代噬菌体的 DNA 是否都带有 ^{32}P 放射性标记？
- 艾弗里和赫尔希实验方法不同，设计思路是否有共同之处，他们最关键的设计思路是什么？

点评:

充分发挥科学史的作用。通过引导学生对本节中 3 个经典科学实验的分析与体验,不仅要让学生获得科学知识——理解“DNA 是主要的遗传物质”,更重要的是通过这些实验让学生学习科学方法,发展科学探究能力,认同人们对遗传物质的认识是不断深化和发展的;领悟在遗传物质的发现历程中,每一次重大突破都与简洁、合理、巧妙的研究思路有关;培养学生质疑、求实、创新及勇于实践的科学精神和科学态度。在教学中重视科学史的教育价值也正是时代的呼唤。

多媒体辅助教学,化解教学难点。本节中的经典实验是在特定实验室条件下进行的,学生无法亲自动手操作。作者在教学中能依据教学目标、教学内容及教学对象的具体情况,精心制作多媒体课件,如噬菌体侵染细菌的过程等,化抽象为直观,化静止为动态,化难为易,充分体现了多媒体手段的优势。

倡导自主、合作、探究的学习方式。作者按照“问题探析→自主学习→展示点评→整合提升→检测补偿”的程序进行教学。让学生在自主学习的基础上,展示学习成果。教师对学生的展示进行点评,充分肯定学生的探究成果,充分发挥了教师的引领作用,对展示中的思维偏差进行精当点拨和规范校正;所提出的探究问题有一定思维含量,有利于启迪学生思维,有利于构建知识网络。

4. 加强STS教育,使学生充分认识科学、技术、社会之间的关系

《课程标准》指出,本模块“对于学生理解有关原理在促进经济与社会发展、增进人类健康等方面的价值也是十分重要的。”其具体内容标准中有众多的内容涉及到 STS 教育:搜集生物变异在育种上应用的事例;探讨遗传病的监测和预防;关注转基因生物和转基因食品的安全性;关注人类基因组计划及其意义;探讨生物进化观点对人们思想观念的影响等。要求教师将“注重与现实生活的联系”这一基本课程理念融入教学之中,可采用调查、讨论、辩论赛、制作海报等灵活多样的教学形式,开阔学生的思路,加深对相关知识的理解。在这个过程中一方面可以培养学生的学习兴趣、增强学习的主动性,另一方面有利于增强学生的社会责任感,也有助于辩证科学观的形成。

(三)“稳态与环境”模块

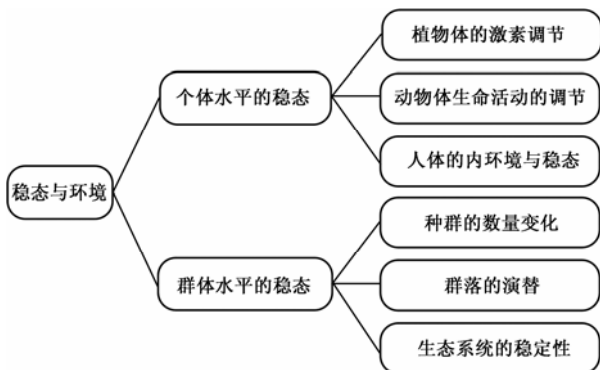
本模块主要是在个体和群体水平揭示生命系统的稳态及其与环境的关系,对于帮助学生理解生命活动的发展变化规律和生命系统各组分间的相互作用,起着至关重要的作用。生命世界从细胞到个体,从个体到群体,以至生态系统,都是不同层次的生命系统。本模块侧重于在个体和群体的水平,使学生认识开放、动态的生命系统,初步学会用控制论的思想解释生命现象。这种调控,在个体水平上是生命活动的调节,

在群体水平主要是生态系统的调节。就理解生命活动的本质和规律来说，本模块具有其他模块不可取代的价值。当学生在学习过程中体会到生命的精确、奇妙、完美，从而养成健康生活的习惯，树立遵循自然之道的观念，也就达到了高中教育促进学生全面、健康、和谐发展，培养社会主义高素质劳动者的基本要求。

1. 认识发生在生物体内部和生物与环境之间的相互作用，理解生命系统的稳态，把握生命系统结构和功能的整体性

(1) “稳态”和“环境”是贯穿本模块的核心概念。我们一般都会认为“稳态”是指个体水平，“环境”则是群体水平的，其实不然。

“稳态”的概念源于人体内环境的研究，在 1857 年由法国生理学家贝尔纳首先提出。1926 年美国生理学家坎农发展了内环境稳态的概念，他认为稳态并不意味着稳定不变，而是指一种可变的相对稳定的状态，这种状态是靠完善的调节机制抵抗外界环境的变化来维持的。在坎农之后，随着生物学的发展以及系统论和控制论的思想方法对生物学的影响，稳态的概念突破了生理学范畴，延伸至生命科学的各个领域，成为整个生命科学的一大基本概念。人们认识到，不仅人体的内环境存在稳态，各个层次的生命系统都存在稳态。在微观领域，细胞内的各种理化性质也是大致维持稳定的；在宏观领域，种群、群落、生态系统都存在稳态。种群数量在 K 值附近的波动、顶级群落的形成、生态系统的抵抗力和恢复力稳定性无疑都是宏观稳态最具体的表现。



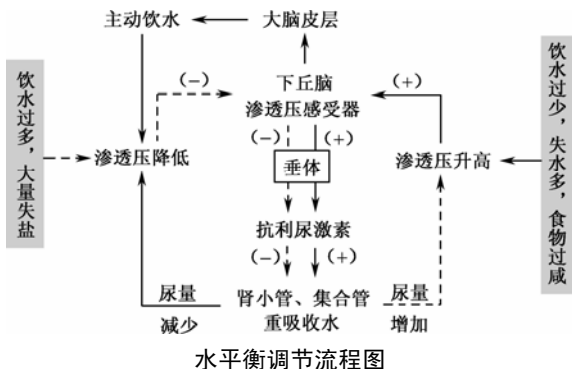
如果说“稳态”体现了生命系统的动态性，“环境”则体现了开放性。从无论外界风云变幻都始终波澜不惊的内环境，到个体生存必不可少却总是变化莫测的外界环境，再到生物圈中所有无机环境的总和，任何生命系统都在不断与自己所处的环境进行物质交流、能量转换和信息传递，时刻处于动态变化过程之中。环境在提供生命所需的条件的同时，也存在着无尽的危险。生命系统正是在这种境况下，积极地通过自

我调节，保持活力，不断完善。

(2) 反馈是本模块教学的核心思想。反馈是控制论的核心问题，对系统的控制和稳定起着决定性作用，无论是哪个层次的生命系统保持自身的动态平稳都是通过反馈机制实现的。反馈调节的准确完成依赖系统结构和功能的完整性，内部结构的破坏、功能的异常，以及外部过度的干扰都会打破平衡，甚至导致系统崩溃。

引导学生独立或以学习小组为单位绘制流程图，是一个直观实用的方法，既可以梳理知识体系，又有助于领悟反馈的精妙所在。而且对于已经有一定知识和能力储备的高二学生来说，也是切实可行的。

下图中对水平衡调节的总结，运用实线和虚线箭头展示出人体在渗透压升高或降低时的不同调节途径，运用(-)和(+)表示出机体对不同信息表现出的不同反应，从而充分体会到下丘脑、垂体和肾脏在水平衡调节中所处的重要地位和作用。这种流程图在很多教辅材料上都有，但还是学生自己画的最能体现自己的理解，即使他们画的不如老师总结的详尽完善，甚至会出现这样那样的错误。因为正是在不断的犯错和纠错的过程中，才能让学生更加深刻地理解反馈的本质，锻炼自己归纳总结的能力，才能逐渐发现少犯错误，少走弯路的方法，使自己的素质又上升一个新的高度。



(3) 生命科学系统论通过本模块得到完善。系统的本质属性包括层次性、整体性、关联性和统一性。

层次性 一个系统是由若干子系统组成的，该系统本身又可看做是更大的系统的一个子系统，这就构成了系统的层次性。我们的三个必修模块覆盖了从分子→细胞→个体→种群→群落→生态系统六个大的生命层次，到生物3画上一个圆满的句号，使学生对生命系统有了一个完整的认识。

整体性 任何要素一旦离开系统整体，就不再具有它在系统中所能发挥的功能。因此在处理系统问题时要注意研究系统的结构与功能的关系，重视提高系统的整体功能。我们所学习的每一个生命层次都有其特有的结构基础，任何组成成分的缺失都会

严重影响到系统的稳定。

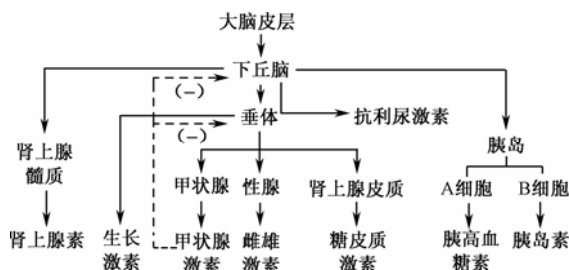


生态瓶的制作

指导学生制作密闭、透明的生态瓶，要求除了 1 号瓶具备所有条件以外，其余各瓶内的组成和条件可以有目的地减少。放置在相同且适宜的条件下，观察每个瓶中生物的种类与数量变化，比较其稳定性，并根据已有的知识解释原因。

这个设计既可以在讲授新课之前作为探究性实验，也可以放在新课之后作为验证性实验。利用本设计能够检查学生的相关基础知识，激发学生对各种成分在系统中的作用和地位的求知欲，让他们亲身感受知识的生动鲜活，体会生命系统的平衡与脆弱，为后面学习生态系统的稳定性奠定基础，帮助学生树立可持续发展的价值观。

关联性 关联性是指系统与其子系统之间、系统内部各子系统之间和系统与环境之间的相互作用、相互依存的相互关系。离开关联性就不能揭示复杂系统的本质。下图中神经系统对激素调节的控制、激素对神经的反作用以及激素之间的相互作用都是关联性的具体体现。



下丘脑在激素调节中的地位和作用

统一性 这主要表现在不同层次上系统运动规律的统一性。我们在分子和细胞水平上已经领悟到的物质、能量、信息交流的神奇，现在在个体、群体水平上得到了更具体的诠释。微观与宏观，如此简单又完美的统一，让人怎能不叹服生命的奇妙！

2. 进行系统分析，建立数学模型，加强实验、探究与实践能力

(1) 对各个生命层次进行定性的系统分析是本模块对学生能力的基本要求。系统分析是明确系统的边界后，在分析系统组成要素、层次结构的基础上，分析系统各组分间相互影响的定量关系，建立系统的数学模型并利用计算机对系统结构优化，使系

统具有功能整合作用的问题分析方法。一般包括四个阶段：第一阶段是定性分析，包括划分系统边界、确定系统组分、分析系统层次、明确问题及研究目标；第二阶段为定量研究阶段，包括定量研究各组分间的影响关系，建立系统数学模型；第三阶段为模型分析阶段，是在认识系统动态规律的基础上，确定系统模型的参数，进行模型试验，优化系统功能；第四阶段为系统结构优化阶段，是通过模拟分析，优化系统结构，实行系统调控，使系统具有系统功能整合特性，实现优化的系统功能。

限于高中学生的发展水平和需要，本模块并不要求学生掌握如此完整的系统分析方法，而是重在领悟系统方法的思想，初步学会从系统的整体出发，分析整体与局部、部分与部分、整体与外部环境之间的相互关系。在进行有关系统分析的探究活动时，主要做第一阶段的工作，鼓励学生用图表或计算机多媒体等不同形式，用模式化的方法模拟和展示各个层次系统中的各种关系。比如内环境与人体细胞、内环境与外界环境的物质交换，激素分级调节和反馈调节，体温调节，水盐调节，血糖调节，免疫系统初次应答和二次应答，种群特征之间的关系，生态系统的结构和功能等内容。

(2) 建立数学模型是生态学研究的重要方法。建立数学模型是系统分析第二阶段的工作，我们可以通过探究活动，让学生掌握建立模型的一般步骤，并尝试运用这种方法。



种群的数量变化

荣成第二中学 李秋红

① 创设情境，激发兴趣。

展示去掉包装的注射器针头，问：它还能用来为病人注射吗？为什么？细菌又是如何增殖的呢？

(大屏幕展示一段时期内针头上细菌数量变化的图片，让学生对细菌数量的变化形成更加直观的印象。)

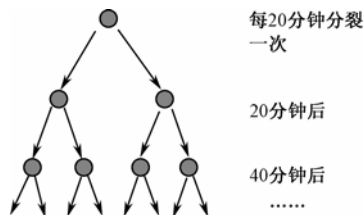
分析：兴趣是最好的老师，用生活中的实例很容易引起学生的关注和热情。

② 确立研究目标，探讨细菌数量变化规律。

我们现在以某种细菌作为研究对象，看看细菌的数量是如何变化的。

● 大屏幕展示细菌分裂的动态变化模拟

假如在营养和生存空间没有限制的情况下，该种细菌每 20 分钟就通过分裂繁殖一代。那么 20 分钟、40 分钟、……、72 小时后，由一个细菌分裂产生的细菌数量是多少？



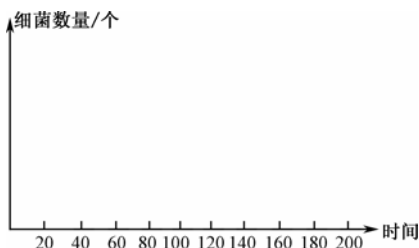
- 组织学生以小组形式继续探讨细菌数量变化规律，并能用一些简单的数学形式予以表达。

将上一步中的计算过程用表格进行表达。

| | | | | | | | | | |
|----------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 时间 (min) | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 |
| 分裂代数 | | | | | | | | | |
| 细菌数量 (个) | | | | | | | | | |

利用前面的结果推导 n 代细菌数量的计算公式是什么？

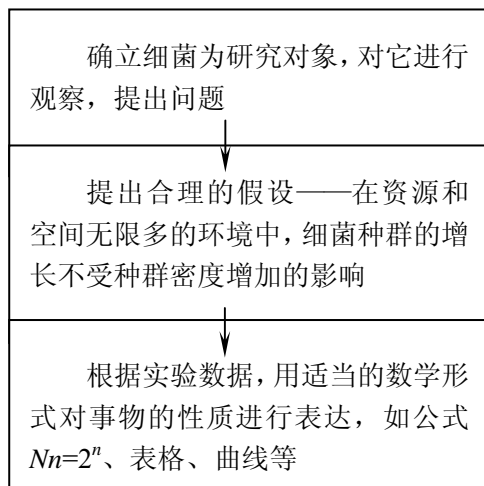
将表格转变为曲线图，同时思考曲线图与表格及数学方程式比较，有哪些优缺点？



分析：问题设置深入浅出，有层次性，让学生容易接受，再逐步提高，水到渠成。在教学中我们应该关心学生的主体性。因此要改善学习方式，创设条件，利用探究问题、开放性习题、意见冲突等进行合作学习，让每个学生都自主参与到学习过程中来。

③ 回顾思考历程，总结方法。

回想我们刚刚对细菌数量变化的探讨，经历了哪些步骤：



总结：这个探究过程实际上就是在建构数学模型，即用数学形式来描述一个系统或其性质的数学形式。

问题：我们所建构的数学模型是否正确？要想检验它们正确与否，我们该如何来进行检验呢？

（引导学生思考，总结出建构数学模型的最后一步）

通过进一步实验或观察等，对模型
进行检验或修正

分析：数学模型是比较抽象的，但用前面细菌数量变化的研究过程对此模型进行总结，学生还是比较好接受的，之后教师通过引导设计实验，对模型进行检验修正，学生再通过亲身体验，对模型予以评价，对该模型的掌握会更加深刻。通过这样从具体到抽象，再由抽象到具体的过程，学生会发现科学研究并非高不可攀，只要善于总结，掌握正确的方法，人人都有可能成为科学家。

④ 进行实验设计，对学生建构的数学模型进行检验。

师生共同探讨，如何设计实验及注意事项，如选材、变量、条件要求……

组织小组探究，设计实验方案。

（可以将学生的设计用多媒体模拟的形式展示。我们用的是草履虫，始终放在适宜的空间、资源条件下培养，观察记录数量变化，并以曲线表示。）

分析：通过这个环节，学生不仅能用数学模型解决实际问题，还能在应用中发现問題，做出进一步的探究。

⑤ 用所学的数学模型研究方法继续探究种群增长的“J”形曲线和“S”形曲线（具体操作略），在这个过程中，会出现在实际环境中数量增长与理想环境下数量增长的不同，通过引导学生分析不同，加深对模型实际应用能力的培养。

⑥ 总结建构数学模型的方法，并回顾用数学模型研究“J”形曲线和“S”形曲线的过程。分析在这个研究过程中出现的问题，进行反思。

分析：反思小结、巩固提高是学生知识系统化的必要环节。通过反思，才能进一步提高。在教学中，教师要引导学生对问题进行深入的思考，启发学生从现象揭示出本质和规律，认同运用恰当的数学模型能够较好地表达某些生物学规律。一定要避免从数学到数学，为计算而计算的教学。

（3）在有限的课时内尽可能创造条件培养学生的实验、探究、实践能力。本模块的内容属于生理学和生态学范畴，相对第一、第二模块更为直观具体，对于培养学生

的实验、探究、实践能力有着更充分的条件。大胆质疑、勇于探索的科学家是学生学习的榜样，丰富的实验和探究活动是学生展示的舞台，缜密的调查和资料收集引领学生走向课堂以外更广阔的生物世界。我们不仅要教学生学科学，更要让他们学会做科学、用科学！老师们经常为课时少、无法开展实验或探究性学习而苦恼，其实只要掌握合适的方法，这个问题就能解决。

首先，活动要精不要滥。新课程倡导探究性学习，不等于每节课都要探究，让学生通过探究学会学习、享受学习是最重要的。在有限的课时下更要把探究活动用到最适合探究的地方，要明确每个活动的目的和任务，既要符合学生的实际，又能充分调动学生的积极性。



神经冲动的传递的探究

山东师大附中 曹玲

【探究目的】学生已经知道神经冲动在神经纤维上是以局部电流的形式传导的。一个反射的完成至少需要两根神经纤维，但是它们之间没有细胞质的沟通或者细胞膜的连接，那么神经冲动在神经元之间以及神经元与效应器之间又是如何传递的呢？需要进行相关的探究。

【探究方案】

① 电刺激 1 号带有迷走神经的蛙心，心电图有何变化？试分析原因。

心电图的变化显示单位时间内心跳数减少。原因是电刺激迷走神经，迷走神经产生神经冲动传递给蛙心，引起了心率变化。这是一个不完整的反射弧，迷走神经是传出神经，蛙心是效应器。

② 刺激 1 号蛙心后，用浸浴其的生理溶液来盛放 2 号蛙心，2 号蛙心的心电图又有何变化？

心电图同样显示蛙心率减慢。

③ 2 号蛙心的迷走神经并没有接收到电刺激，但也出现了心率减慢的现象，科学家在做此实验时做出的假设是什么？

1 号蛙心的迷走神经受电刺激后，产生了某种物质作用于蛙心。而这种物质进入了生理溶液中，2 号蛙心正是由于受此物质的刺激，心率减慢。

④ 通过本实验，你能得出什么结论？

神经冲动在细胞间传递某种物质。

⑤ 你认为此实验设计的巧妙之处在哪儿？我们所学过的实验中，有没有类似的实验思路？

巧妙地使用蛙的生理溶液，从而证明是刺激迷走神经后产生的某种物质使第二只蛙心心率逐渐减慢。类似实验如温特的以琼脂为介质探究生长素的实验。

⑥ 你认为该实验有何不严谨之处？如果是你，会如何改进？如果再重复实验，需要注意什么？

在1号蛙心受刺激前，将生理溶液转移到2号中一部分，并观察2号蛙心有无变化，之后再按原设计进行，形成前后对照。

始终保持蛙心自动节律性收缩；要把生理溶液都换掉，防止前后影响。

【分析】

- 设计系列问题，引导学生步步深入，最终得出结论。
- 联系所学知识，联系记忆，形成知识系统。
- 启发学生领悟到实验的巧妙之处，使其体会到实验设计的重要性。
- 引导学生发现实验设计的不足，并提出改正意见，培养学生完善的实验设计思路和严谨的治学态度。

其次，纸上谈兵也无妨。由于设备场所等条件的限制，很多学校都不可能开设所有的实验，更不要说增加探究活动。其实对于有些内容，纸上谈兵一样可以起到很好的效果。虽然没有培养实际操作动手能力，也不会有出现失败后对设计进行修正获得的经验，但是同样可以提高学生的探究能力，而且可以有效地扩大课堂容量，便于老师操作。



奥运在即查“药铺”

莱州第一中学 刘春霞

举世瞩目的北京奥运会在2008年8月8日举行。国家规定，各药店要设置运动员禁用药品专柜，普通患者使用此类药物必须出示医生处方。

据此，作为一名生物教师，联系到教材内容，应用激素类药物的利与弊，可以开展与此有关的调查活动，提出相关问题，引起学生兴趣，让学生主动参与进来，如：

- 运动员禁止服用哪些药品？
- 常用药当中哪些是违禁药品？
- 药店是否设立了运动员禁用药品专柜？
- 买禁用药品的人是否按规定执行？有无不满情绪？

.....

通过上述内容，提出大家关注的尖锐的社会性问题，引发学生的关注，激发学生

的兴奋点。——提出问题，引发兴趣。

在调查途径和方式上，采取单独、自由组合、组织分配等形式将城区按道路或区域划分成几大块，让学生分别调查。如果选择单独，学生应自己设计调查方案，形成提纲，根据自己的调查，可以形成探究的个性东西或结论；学生自由组合可以商讨调查方法、时间、方式，如问卷调查、现场提问、实地查看等形式；另外，若组织分配，教师与学生共同制定调查计划，按统一形式进行，便于形成统一的东西。——设计途径与方法。

按照一定的时间限制（如一个周的课余时间），在调查基础上进入总结交流、综合分析阶段：

- 发挥个体作用，让学生自由交流，体验由兴趣到参与活动的成就感。
- 分组交流，寻求趋于统一的东西，并达到共同提高的目的。
- 按统一制定的方式进行汇总，寻找规律性的东西，达到整个活动的完整性、统一性、有效性。——交流、总结与提高。

以上探究活动的设置，其关键在于如何提高学生的兴趣，引发学生关注关心奥运的社会责任感，提高对社会事务的关注度，提高对社会现象的综合分析能力，能正确看待各种社会现象。



毒患猛于虎

枣庄第六中学 武广磊

阅读下列材料，思考问题。

10年前，中国的青少年对毒品还知之甚少，对艾滋病甚至闻所未闻，但是今天，全国很多地方都有吸毒现象存在。90.1万登记在册的吸毒者中，近80%是青少年，其中16岁以下的就有1万多人，还有相当一部分是在校学生。

思考：

- 毒品包括哪些？医学上所用的镇痛剂如吗啡、杜冷丁是否属于毒品？我们该怎样认识这个问题？
- 长期吸毒会对神经系统产生什么样的危害？其作用机理如何？
- 结合材料，谈谈自己对“拒绝毒品，珍爱生命”的认识。

（提示：①查找有关书籍 ②查阅有关报刊杂志 ③网上查询）

设置问题——毒品的泛滥和对青少年的严重危害。通过查阅资料，可以帮助青少年进一步认清毒品的本质，认识“拒绝毒品，珍爱生命”的意义。同时还可以培养学生的科学思维方法和探究精神，帮助学生提高对信息技术运用的熟练程度，发展学生

的信息素养。

3. 渗透STS教育思想，形成生态学观点和可持续发展的观念

教学中将科学理论和当前的科学技术与社会生产及社会生活紧密联系起来，能帮助学生体会到生物科学与人类社会、与日常生活密切相关，并能对科学、技术、社会的相互关系形成正确的认识。在本模块教学中实现 STS 教育可以说俯拾皆是。稳态与环境的内容，与生产生活息息相关，在我们身边处处体现着科技发展所带来的变化。植物激素在农业生产以及现代生物技术中都有着广泛的应用，人体的许多疾病都与内环境稳态的失调有关。种群数量的变化、群落的演替、生态系统的稳定性、生物多样性的保护等内容与人类的经济生产活动和社会的可持续发展密切相关。在教学中渗透环保意识，树立人与自然和谐发展的观念，对培养社会主义合格建设人才有着至关重要的意义。

生物 3 与科学、技术、社会的常见联系点

| 编 号 | 内 容 | 举 例 |
|-----|------------|---|
| 3.1 | 植物的激素调节 | 生长调节剂的应用（无子果实、保蕾保铃、组织培养、扦插生根、除草剂、催熟剂等），整枝修剪 |
| 3.2 | 神经调节 | 心（脑）电图，麻醉剂，神经毒剂，烟瘾、毒瘾、网瘾的形成，老年痴呆症，截瘫、偏瘫的症状表现 |
| | 激素调节 | 侏儒症、呆小症、地方性甲状腺肿、甲亢、尿崩症 |
| 3.3 | 内环境 | 水中毒、组织水肿（肾炎、尿毒症、营养不良、炎症、淋巴回流受阻） |
| | 体温、血糖、水盐调节 | 发烧、中暑、高血糖、低血糖、糖尿病、危急情况下（地震被埋、海上遇险等）的求生自救 |
| | 免疫系统 | 裸鼠、免疫接种、器官移植、过敏、自身免疫病、通过抗体检测诊断疾病、艾滋病 |
| 3.4 | 种群和群落 | 计划生育，性外激素，防治害虫，生态入侵，渔业管理办法中关于禁渔期和网目尺寸的规定，绿色沙漠，生态农业，退耕还林、还草、还湖，温室效应等全球生态环境问题，保护生物多样性 |
| 3.5 | 生态系统 | |
| 3.6 | 生态环境的保护 | |



动物生命活动调节复习课

烟台格迈纳尔中学 徐海霞

（提前一节课布置学生：下节课，我们将上一节特殊的生物课，你们每个人都可以扮演医生或护士，医生中要有专家，你们必须具备丰富的专业知识，希望大家回去熟悉一下与糖代谢、调节以及糖尿病等有关的知识。）

上课铃响起，我推门进入，开始了这场特殊的就诊经历。

师：大夫，我最近几天身体不好，谁告诉我怎么回事？

学生由于没有足够的心理准备，一时没明白怎么回事。但马上，一个同学就站起来：

生 1：请问你哪儿不好受？

师：这个大夫态度好（及时鼓励），我最近总觉得饿，而且又瘦了很多，是不是有啥毛病？

生 1：你得的是甲亢。

师：啊？你这个大夫根据我一句话就确诊了？我可不好糊弄。（下边学生哄堂大笑）

生 2：您别急，请问您还有别的地方不舒服吗？

师：饭量大增，可就是不长肉，我的尿特别多，很想喝水。

生 3：那您可能是患糖尿病了，也可能是甲亢，需进一步化验才能确诊。（学生逐步进入角色了）

师：你能告诉我这两种病主要是怎么引起的吗？有什么主要症状？

经多个学生的补充、完善，对两种病的有关知识的回答基本到位。教师在此过程中要及时鼓励，提示。（略）

师：我知道了。其实我在别的医院化验过了，说是尿中有糖，尿中有糖就是糖尿病吗？谁给我解释一下？

生 4：尿中有糖不一定是糖尿病，如果您一次性大量吃糖或者有肾炎的话，尿液中也可能出现糖，不过参考化验单，根据我们的综合判断，您得的应该是糖尿病。

师：糖尿病肯定与糖有关。每天吃的饭中有很多糖，它都上哪儿去了？

学生回答糖代谢途径。多个学生补充，完善。（略）

师：我还听说，这种病和一个叫胰岛素的东西有关，它能干什么？

学生回答糖代谢的调节途径。多个学生补充，完善。（略）

师：听说这病很难治，我该怎么办？

生 5：您也别紧张，尽管目前还不能根治，但只要注意饮食，不吃含糖过多的食物，还是可以控制的，如果严重的话，要注射胰岛素。（学生的表演已经有模有样）

师：打针？我最害怕打针。吃药不行吗？

生 6：不可以，胰岛素是蛋白质，如果口服的话，蛋白质就会被消化，失去药效的。

师：我现在基本明白了，人老了，脑子不好使，你们能不能根据护士的记录会诊一下，20 分钟之内给我一个明白的病例？

学生将刚才的记录整理成知识体系，当堂完成。

分析：任何一堂课都应该给学生留有一定的时间和空间，并创造一定的情景和条

件,使其可能主动地进入学习过程,要鼓励学生提出问题,发表见解,互相交流。课堂以学生为主,关注学生的成长,及时给予评价,鼓励他们积极的主动的学习精神。



内分泌调节

海阳第十一中学 吕晓丽

多媒体投影两幅照片:一幅是一位身高 1.23 米、乐欢迎高考的长沙 19 岁女高中生谢利英的照片;另一幅是一位安徽省身高 2.36 米、现年 35 岁的世界第一女巨人姚德芬的照片,因患“脑垂体瘤”而导致“巨人症”,目前正在上海瑞金医院接受治疗。简单介绍两人的情况后,抛出问题“她们的生长速度为何与常人不一样?引发‘侏儒症’、‘巨人症’的原因是什么?”由于材料来源于最近的新闻,比用“侏儒症”“巨人症”的旧照片起到的效果好,引起学生强烈的探究欲望,这时再请学生设计实验,“用狗作为实验材料,请你设计一个实验证明动物生长激素的分泌器官及生理作用。”学生思维活跃,跃跃欲试,很快就设计出了实验方案。

创设教学情境,这实际上是教学预设,只要教师精心准备,是能做到让预设的教学情境达到“激趣、生惑、导究”的功能。但课堂是充满活力的,学生的“兴奋点”是不同的,课堂中教师应善于抓住学生的“兴奋点”创设新情境,解决新问题,使课堂焕发出灵性,使每堂课都能成为不可复制的艺术品。如在介绍巨人症时,我听到有同学在悄悄议论“姚明是否患巨人症?”,说明学生对明星很关注,对姚明很崇拜。由于我在备课时也关注过姚明的情况,并特地在互联网上查过相关资料,只是考虑到课时很紧张来不及讨论而没有展开,听到同学对这一问题很感兴趣,我就趁着学生的兴致介绍了姚明的情况,姚明也曾受到“脑垂体分泌生长激素过多症”的威胁,但他在身体尚未完全发育好的时候,已经采用了当时最先进的药物控制,所以现在基本上不需要再担心。接着,我还拓展介绍了效力于黑龙江男篮的孙明明的情况,身高 2.32 米、被喻为“明二世”的孙明明刚刚崭露头角正被外界普遍关注的时候,却被查出患有“巨人症”……由于是学生感兴趣的话题,因此他们听得相当投入,对“巨人症”产生的原因和造成的危害记得特别牢。

分析:教学情境的设计应紧紧围绕教学目标,应符合学生的认知规律,应贴近学生的生活,教师还应在教学过程中抓住课堂即时生成的情境,这样才能充分发挥情境设计在教学中的“激趣、生惑、导究”功能。我们不能把创设情境理解为一节课的“装饰品”,为了课堂的热闹在课的开头加一点“调料”,我们应将创设学习情境内化为一种教学理念,演变成成为帮助学生更好地体验、感悟而精心安排的一个个教学环节。

（四）“生物技术实践”模块

我们知道马克思主义的根本观点在于实践，通过实践对客观事物产生正确的认识，运用正确的认识再来指导新的实践，在认识、实践、再认识、再实践中不断促进社会的发展，在生物技术的教学实践中更是充分体现了“实践”的重要性。在新时期，生物技术日新月异，迅猛发展，通过学生的实践，使他们的动手操作能力、理论认知能力、社会实践能力得到切实而有效的提高和增强。

《课程标准》在课程设计思路中明确指出：“生物技术实践模块重在培养学生设计实验、动手操作、收集证据等科学探究的能力，增进学生对生物技术应用的了解。本模块适于继续学习理工类专业或对实验操作感兴趣的学生学习。”这就是说，本模块并非只要学生埋头于实验操作，还要求学生了解生物技术在社会生活、生产、发展中的应用，对学生进行 STS 教育，并对选择学业（或职业）方向提供帮助。因为“继续学习理工类专业或对实验操作感兴趣的学生”这一群体，其学业志向和职业选择还将经历复杂的分化。《课程标准》还要求：“教师应根据本校的条件，指导学生选做本模块中的 5~7 个实验。”这就是说本选修模块的学习还存在着模块内部的选择性。简言之，本选修模块既是一门学习科学探究的实践课程，又是一门生物科学技术应用于社会的 STS 课程，还是一门在教师指导下尊重学生各取所需、各展其长的课程。

基于本模块全为实验的特点，为保证课程的顺利实施，特提出如下建议：

1. 制定切实可行的教学计划

本模块由于全都涉及实验，且大部分可能是教师不太熟悉的实验，因此有必要加强学习和实践。建议教师们提前学习《课程标准》，了解《课程标准》中关于本模块的具体要求；熟悉教材，了解教材的组织形式和呈现方式，做好知识上的储备；购买相应的实验仪器、药品以及实验材料，等等。同时，在开学之初就制订好一个切实可行的教学计划尤为重要！计划中应包括：本模块计划完成哪些实验（结合当地的实际情况和学校已有的实验条件进行考虑），各个实验需要多少课时完成，每个课时应该安排哪些内容（教师应提前将这些实验做一遍），各个实验需要准备哪些实验仪器和实验材料，哪些仪器和材料必须提前购买，购买的数量为多少，哪些实验需要教师提前做好准备，需要做好哪些准备，各个实验教学的顺序怎样安排，如何评价学生的学习情况，等等。

（1）选择好实验课题。按照《课程标准》的要求，本模块的教学只需要选择 5~7 个实验就能完成，因此，正式开展之前需要选择相应的实验课题。选择课题的基本原则是：首先需要兼顾不同的专题，尽可能让学生对生物技术的各个方面都有一些了

解；二是必须尊重学生选择课题的权利，做到个性和共性的有机结合；三是需要根据学校的现有条件和当地的实际情况选择课题；四是需要考虑高考说明中的相应要求。总之，选择课题是一件非常重要的事情，它应有利于学生的发展和贯彻落实《课程标准》的具体要求。



各地的经济和教育发展水平存在较大的差异，选修 1 中 16 个课题不可能全部完成，综合多方面的因素，特制定下表所示的两个方案，每个方案选择出 5~7 个实验课题。

| 方 案 一 | 方 案 二 |
|------------------|---------------------------|
| 腐乳的制作 | 果酒和果醋的制作（或制作泡菜并检测亚硝酸盐的含量） |
| 微生物的实验室培养 | 微生物的实验室培养 |
| 土壤中分解尿素的细菌的分离与计数 | 土壤中分解尿素的细菌的分离与计数 |
| 探讨加酶洗衣粉的洗涤作用 | 果胶酶在果汁生产中的作用 |
| 酵母细胞的固定化 | 酵母细胞的固定化 |
| 植物芳香油的提取 | 植物芳香油的提取 |
| | 植物的组织培养 |

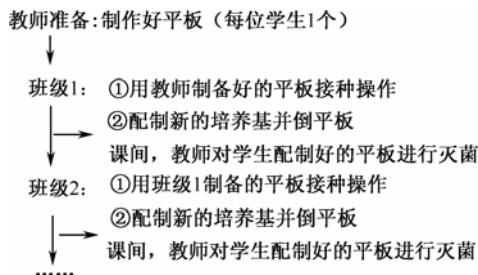
方案一主要考虑到农村和小城镇学校和学生所处的教育环境，所选择的实验材料来源丰富，与生活实际结合紧密，易于操作；方案二主要考虑经济条件相对较好的城市学校和学生。这两个方案的共同特点是：所选择的课题来自于生物技术中的不同方面；开设这些实验所需要的仪器和材料相对容易获取。相比而言，方案二需要的实验仪器要复杂一些，特别是植物的组织培养技术需要较多的实验仪器和专门的实验条件。

（2）进行预实验。预实验是成功开展本模块教学的重要前提之一，它可以帮助我们分析教学过程以及学生实验活动过程中可能遇到的问题和困难，找到解决的方法和途径，为正常的课堂教学提供直接的经验和素材。

从原理的角度来分析，腐乳的制作比较容易，但具体到操作层面则涉及很多实际问题，需要我们提前了解并能在课堂上帮助学生解答。这些问题有：毛霉从哪里获取，怎样增加毛霉的接种量，南方和北方的环境特点对毛霉的生长有何影响，豆腐为什么要控水，怎样控水，发酵的腐乳为什么会变成红褐色，怎样让毛霉生长得更好，豆腐上长的青色的微生物是什么，怎样处理，加盐腌制时如何操作，等等。

(3) 精心安排好实验顺序。实验课与传统的讲授课不同，具体到本模块的实验，大都涉及较多的仪器设备和相对复杂的操作环节，在班级较多的情况下如何有序地组织学生实验，是值得探讨的问题。例如，微生物的实验室培养需要学生在课堂上完成两项重要的操作步骤：一是配制培养基并倒平板；二是接种操作。平板灭菌工作由于需要较长的时间，只能由教师在课间完成。为保证每位学生都能亲手操作，保证各个教学班能够在规定的时间内完成学习任务，教师可采取如下的教学流程和教学安排：

(4) 对学生进行及时有效的评价。过程性评价是实验教学的重要环节，课堂教学实践表明，实验过程中的操作态度对实验结果有重要的影响。在实际的教学过程中，学生往往注重于操作形式、操作过程和实验现象，而忽视操作本身的科学性和严谨性，这就需要教师适时地提醒学生，对其操作过程给予及时的评价。教师切不可在讲完实验原理、步骤和操作注意事项后，就放任学生自己动手操作，至于其中操作步骤的科学性、严谨性，实验结果的分析等都被轻易放过。过程性评价可从以下几个方面进行：是否能够较好地设计实验方案？是否能够自主或与他人合作动手操作？是否能够对实验过程和结果进行客观的分析？是否能够准确地表达自己的实验结果和观点？是否能够及时完成实验报告等。



2. 组织课外活动小组，激发和保护学生学习的积极性

本模块的实验课题需要教师在课余时间完成大量的准备工作。例如，“微生物的实验室培养”课题需要课前制备用于一个班接种的平板，课间需要管理、观察和记录微生物的生长状况，制作果酒和果醋需要课间管理和记录，植物组织培养中的MS培养基所用母液的配制等都可以组织课外活动小组参与。另外，课外活动小组的学生还可以和教师一起完成课题的后续实验和一些未选入课堂教学的实验，实验过程和结果可以在课堂上展示和交流，以激发学生的学习兴趣，同时增加教师对实验的感性认识，为将来调整实验课题和教学内容打下基础。

(1) 建立健全学生实践长效机制，提倡建立“实践吧”。教师应当通过实践的形

式和内容,把学生的热情和兴趣集中到生物技术的实践和生命现象的探索中来,适当形式的课外活动小组可以有固定的活动地点和固定的指导教师,建立一种姑且称做“实践吧”的新型创新实践基地。同时,鼓励学生积极投入生物技术的实践学习中来,实现以“实践吧”为依托,以兴趣为支撑,以实践动手能力提高为核心的学生实践长效机制。

本模块的许多课题,除大量的准备工作外,课间和课后还有一些后续实验需要部分学生完成,这就需要教师组织一些课外活动小组的学生参与进来,既满足了部分学生对实验的好奇心,保护了他们的学习热情,提高了他们的实验操作能力,又可以帮助教师完成一些课堂内无法让所有学生完成的部分实验。此外,通过课外活动小组的学习实践,不仅使小组成员的生物技术实践能力得到提高,同时也产生了一种无形的同伴压力,这种形式是近些年来国际上所倡导的,也是国外先进教育理念的中国化,最终达到有“差别”的共同进步!



实验课：豆腐乳的制作工艺（家庭制作）

【课题目标】

以制作腐乳为例了解传统发酵技术的应用,说明腐乳制作过程的科学原理,设计并完成腐乳的制作,分析影响腐乳品质的条件。

【课题重点与难点】

课题重点:说明腐乳制作过程的科学原理,设计并完成腐乳的制作。

课题难点:在实践中摸索影响腐乳品质的条件。

【课题背景分析】

腐乳是一种发酵的大豆食品,在我国已有悠久的历史。豆腐中的蛋白质和脂肪经微生物分解为小分子肽、氨基酸和甘油、脂肪酸等,再经加工腌制成为腐乳,其主要生产过程离不开微生物的发酵。教师教学时可从学生熟悉的腐乳类型入手,逐步引入制作腐乳需经一定种类微生物的发酵。有条件的学校还可以组织学生到腐乳生产厂家进行参观,了解腐乳的制作过程,然后自己动手制作腐乳。教师还可以发动学生在课外查阅资料,了解更多的有关腐乳生产的背景知识。

【基础知识分析与教学建议】

知识要点:相关的微生物,如毛霉等在腐乳制作中的作用。

教学建议:教师可以利用关于腐乳制作方法的传说,结合相关思考题,组织学生讨论,认识微生物的发酵作用,总结腐乳制作的大致过程。

【实验案例】

制作腐乳 实验的具体操作步骤如下。

① 将豆腐切成 $3\text{cm} \times 3\text{cm} \times 1\text{cm}$ 的若干块。所用豆腐的含水量为 70% 左右，水分过多则腐乳不易成形。水分测定方法如下：

样品水分含量测定：精确称取经研钵研磨成糊状的样品 5~10g（精确到 0.02mg），置于已知重量的蒸发皿中，均匀摊平后，在 $100 \sim 105^{\circ}\text{C}$ 电热干燥箱内干燥 4 小时，取出后置于干燥器内冷却至室温后称重，然后再烘 30 分钟，直至所称重量不变为止。样品水分含量（%）计算公式如下：烘干前容器和样品质量 - 烘干后容器和样品质量 / 烘干前样品质量。

② 将豆腐块平放在铺有干粽叶的盘内，粽叶可以提供菌种，并能起到保温的作用。每块豆腐等距离排放，周围留有一定的空隙。豆腐上面再铺上干净的粽叶。气候干燥时，将平盘用保鲜膜包裹，但不要封严，以免湿度太高，不利于毛霉的生长。

③ 将平盘放入温度保持在 $15 \sim 18^{\circ}\text{C}$ 的地方。毛霉逐渐生长，大约 5 天后豆腐表面丛生着直立菌丝。

④ 当毛霉生长旺盛并呈淡黄色时，去除包裹平盘的保鲜膜以及铺在上面的粽叶，使豆腐块的热量和水分能够迅速散失，同时散去霉味。这一过程一般持续 36 小时以上。

⑤ 当豆腐凉透后，将豆腐间连接在一起的菌丝拉断，并整齐排列在容器内，准备腌制。

⑥ 长满毛霉的豆腐块与盐的质量分数比为 5:1。将培养毛霉时靠近平盘没长直立菌丝的一面统一朝向玻璃瓶边，将毛霉分层盘立摆放在容器中。分层加盐，并随层加高而增加盐量，在瓶口表面铺盐厚些，以防止杂菌从瓶口进入。约腌制 8 天。

⑦ 将黄酒、米酒和糖按口味不同而配以各种香辛料（如胡椒、花椒、八角茴香、桂皮、姜、辣椒等）混合制成卤汤。卤汤酒精含量控制在 12% 左右为宜。

酒精含量的高低与腐乳后期发酵时间的长短有很大关系。酒精含量越高，对蛋白酶的抑制作用也越大，使腐乳成熟期延长；酒精含量过低，蛋白酶的活性高，加快蛋白质的水解，杂菌繁殖快，豆腐易腐败，难以成块。

⑧ 将广口玻璃瓶刷干净后用高压锅在 100°C 蒸汽灭菌 30 分钟。将腐乳咸坯摆入瓶中，加入卤汤和辅料后，将瓶口用酒精灯加热灭菌，用胶条密封。在常温情况下，一般六个月可以成熟。

【课题成果评价】

① 是否完成腐乳的制作：学生是否完成腐乳的制作依据是：能够合理地选择实验材料与用具；前期发酵后豆腐的表面长有菌丝，后期发酵制作基本没有杂菌的污染。

② 腐乳质量的评价：制作成功的腐乳应该具有以下特点：色泽基本一致、味道鲜美、咸淡适口、无异味、块形整齐、厚薄均匀、质地细腻、无杂质。

③ 能否总结不同条件对腐乳风味和质量的影响。学生能从盐、酒的用量、发酵的温度、发酵时间的长短，以及香辛料等因素中的某一因素来说明其对腐乳风味或质量的影响。

【思考题答案和提示】

① 利用所学的生物学知识，解释豆腐长白毛是怎么回事？

答：豆腐上生长的白毛是毛霉的白色菌丝。严格地说是直立菌丝，在豆腐中还有匍匐菌丝。

② 王致和为什么要撒许多盐，将长毛的豆腐腌起来？

答：盐能防止杂菌污染，避免豆腐腐败。越接近瓶口，杂菌污染的可能性越大，因此要随着豆腐层的加高增加盐的用量，在接近瓶口的表面，盐要铺厚一些，以有效防止杂菌污染。

③ 我们平常吃的豆腐，哪种适合用来做腐乳？

答：含水量为70%左右的豆腐适于做腐乳。用含水量过高的豆腐做腐乳，不易成形。

④ 吃腐乳时，你会发现腐乳外部有一层致密的“皮”。这层“皮”是怎样形成的呢？它对人体有害吗？它的作用是什么？

答：“皮”是前期发酵时在豆腐表面上生长的菌丝（匍匐菌丝），它能形成腐乳的“体”，使腐乳成形。“皮”对人体无害。

【参考资料】

① 豆腐的营养成分。大豆是一种富含蛋白质的植物性食物资源，其蛋白质含量达到36%~40%。经常食用大豆或大豆制品，可有效补充食物中的蛋白质。同时，大豆中含有约18%的脂肪，还含有硫胺素、尼克酸、多种维生素以及钙、磷、铁等矿物质，对人体具有良好的保健作用。

② 毛霉菌。毛霉是一种低等丝状真菌，属接合菌亚门，接合菌纲，毛霉目，毛霉科。毛霉的种类很多，在自然界广泛分布。毛霉生长迅速，能产生发达的白色菌丝。毛霉菌丝呈棉絮状，无隔膜，有多个细胞核，可以通过孢囊孢子进行无性繁殖。毛霉是食品加工业中的重要微生物，它可以产生能够分解大豆蛋白的蛋白酶，常用于制作腐乳和豆豉。

③ 腐乳的生产工序及发酵机理。以大豆为原料酿制腐乳的过程主要是豆腐所含蛋白质发生生物化学反应的过程。研究这一过程所涉及的学科，除了生物化学之外，还包括物理化学、胶体化学和高分子物理学等。

酿造腐乳的主要生产工序是将豆腐进行前期发酵和后期发酵。前期发酵所发生的

主要变化是毛霉在豆腐（白坯）上的生长。发酵的温度为 $15\sim 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，此温度不适于细菌、酵母菌和曲霉的生长，而适于毛霉慢慢生长。毛霉生长大约 5 天后使白坯变成毛坯。前期发酵的作用，一是使豆腐表面有一层菌膜包住，形成腐乳的“体”；二是毛霉分泌以蛋白酶为主的各种酶，有利于豆腐所含有的蛋白质水解为各种氨基酸。后期发酵主要是酶与微生物协同参与生化反应的过程。通过腌制并配入各种辅料（红曲、面曲、酒酿），使蛋白酶作用缓慢，促进其他生化反应，生成腐乳的香气。

吃腐乳可防老年痴呆症

腐乳是我国人民喜爱的传统食品，早在 5 世纪的古书中就有“干豆腐加盐成熟后为腐乳”的记载。

腐乳通常可分为白、红、青三种：白色腐乳在生产时不加红曲，使其保持本色；腐乳坯加红曲即红腐乳；青色腐乳是指臭腐乳，又称青方，它在腌制过程中加入了苦浆水、盐水，呈豆青色。腐乳在制作过程中发酵，蛋白酶和附着在菌皮上的细菌慢慢渗入到豆腐坯的内部，逐渐将蛋白质分解为各种氨基酸和游离脂肪酸，3 个月至半年后，松酥细腻的腐乳就形成了，滋味鲜美适口。

每 100g 腐乳蛋白质中含异亮氨酸 4.8g、亮氨酸 8.8g、赖氨酸 7.0g、蛋氨酸 0.7g、苯丙氨酸 4.6g、苏氨酸 2.0g、色氨酸 0.6g、缬氨酸 5.3g。此外，腐乳还含有钙和磷等矿物质。

有不少人喜欢吃臭腐乳，臭腐乳中维生素 B_{12} 的含量很丰富，有的品种每 100g 可含 10mg 维生素 B_{12} ，而每人每天需要维生素 B_{12} 的量为 $1\sim 3\text{mg}$ 。经常吃腐乳，不仅可以补充维生素 B_{12} ，还能预防老年性痴呆。

但值得注意的是，臭腐乳发酵后容易被微生物污染，豆腐坯中的蛋白质氧化分解后产生含硫的化合物。如果吃太多的臭腐乳，将对人体产生不良作用，影响身体健康。另外，腐乳含盐和嘌呤普遍较高，高血压、心血管病、痛风、肾病患者及消化道溃疡患者，宜少吃或不吃，以免加重病情。

（2）结合当地高校、企业具体情况，在资源整合中实现学生实践能力的提高，提倡“走出去、请进来”战略。

不管是城市还是农村，高中不是孤立的，高中的教学也不应该只局限在学校的校园之中。“走出去”，是指有条件的高中可以组织学生参观当地高校的实验室，参观当地正规的涉及生物产业的企业等，在参观实践中了解生物技术的发展现状和具体的工艺流程，使课本所学的理论知识对接于社会主义现代化建设的具体实践中，反过来又推动了学生对生物技术理论的再认识。“请进来”，是指有条件的高中可以邀请当地高校、科学院的教授或研究员，以及涉足生物技术产业的企业负责人等，通过讲座、报

告、沙龙、模拟演示等形式对学生进行切合实际的实践教育，使学生在交流中、实践中扩大视野，提高能力。



“酒精酿制”的教学建议

酒精在生产、生活中使用广泛，在医药上常用于灭菌和药剂调制，在工业生产中常用做有机溶剂和浸出剂，在食品制造中常用来配制各种酒精饮料等，所以说涉及酒精应用的行业应该说是相当多的。这就需要教师们充分利用当地的资源，有条件、有计划、有准备地组织学生进行生物技术理论的实践，形式可以是参观生产流程、邀请研究人员做讲座等，但更要推荐学生进行实地参观，有条件的可以让学生进行实地操作。当然，这就要求我们的教师、学校协调好与企业的关系，提倡学校与当地工厂、企业建立实践的长效机制。

3. 利用已有资源，促进学生更好地参与到课堂教学之中

本模块实验的特殊性决定了课堂教学的特殊性。例如，腐乳的制作过程需要较长的时间，而且由于卫生条件的限制等原因，教师不可能在实验室中让每位学生制作腐乳，但只讲制作原理和进行演示实验，显然不符合《课程标准》的要求，这时我们可以让学生在家和其父母一起尝试制作腐乳，要求一个月后学生带着成品、制作报告、幻灯（照片）或者摄制的视频在课堂上交流，这样更能激发学生的学习兴趣。这样做，一方面让学生通过多种方式展示自己的成果，还能针对制作环节提出很多教材中无法展开的问题，加深了学生对腐乳制作原理的理解；另一方面，通过学生与家长共同的实践活动，促进了学生与家长之间的情感交流，这也是培养学生情感、态度、价值观的重要一环。本模块中像这样的实验还有一些，如“制作果酒和果醋”“制作泡菜”“探究加酶洗衣粉的洗涤作用”等都可同样处理。

（1）城市高中学校依托丰富的社会资源，开展、创新生物技术实践活动。城市中具有丰富的社会资源，生活水平较高，物质资料丰富，这就为我们的生物技术实践创造了条件。同时，也要求我们充分利用好这些资源，依托城市工业化水平较高的优势，积极为学生创造生物技术实践的环境。使理论结合实践，实践又推动对理论的学习，更好地推进课堂教学的进程，深化高中教学改革。



“植物芳香油的提取”教学建议

“植物芳香油的提取”实验是学生非常喜欢的一个实验，但由于成本和其他因素

的限制,我们可能因无法获得大量的玫瑰而放弃。其实我们完全可以利用学生的积极性,发动学生到学校附近的花店去与店主协商,让店主收集卖花时去掉的玫瑰花瓣,免费提供给我们以供实验之用。另外,即使没有鲜玫瑰花瓣,也可以用玫瑰干花代替,还可以根据本地的实际情况用其他的鲜花代替。

需要指出的是,由于植物种类的不同,花中芳香油的含量相差很大,这就要求教师在实验前做好充分的准备工作,包括挑选实验材料,做好保鲜、保水等工作。花店中的“玫瑰”实际在生物技术专业领域称之为“切花月季”,切花月季的芳香油含量比玫瑰低很多,所以在实验前教师应当认识到如果需要学生得到相同数量的玫瑰油,用城市花店中的“切花月季”的数量是比较大的。具体的数量和提纯程度还需要根据当时的实践进行分析和统计。

(2) 农村高中学校充分利用当地自然资源,积极开展生物技术创新实践。结合农村高中学校的特点,考虑到大部分农村学生的实际,应把生物技术实践活动与当地的生产、生活相结合,积极推进社会主义新农村建设。通过生物技术实践活动,让更多的学生认识到生物技术的科学性、合理性和实用性,包括推进沼气的使用,脱毒苗的广泛栽培,以秸秆为主要原料的生物能源的创新实践等。



“探究加酶洗衣粉的洗涤作用”教学建议

在日常生活中加酶洗衣粉的应用十分广泛,通过对加酶洗衣粉洗涤作用的探究,深化学生对酶的认识、对生物技术实践重要性的再思考,同时在实践中锻炼学生的实践创新能力。酶对于生命体实在是太重要了,它除了一般催化剂的特点外,还有自己一些独特的特点,包括专一性强、反应条件温和、受到多种调控因子调节等,知道了酶的特点,也就知道了使用加酶洗衣粉的注意事项。再通过课内、课外的实验和实践,加深对酶的认识,相信与生产、生活结合紧密的知识,或者说是常识,更容易让学生掌握和应用。

我们看到,随着生物技术的发展,生物技术越来越与人们的生活紧密联系在一起。《课程标准》对高中教学改革提出新要求,要求学生更加注重生活和实践。但由于缺乏实验仪器和实验材料等,有些学校不具备完成所有实验的条件,这就要求教师们结合当地教学与实践的具体实际,有选择、有重点、有目的地进行教学实践工作,形成“学生物,能实践,强能力,促创新”的良性循环教学机制。切实使学生的能力得到提高,对生物学科的认识得到升华。

总之,开展本模块的教学确实会存在许多困难,但只要我们善于开动脑筋,精心准备,创造性地开展实验活动,就一定能够完成本模块的教学任务。

（五）“生物科学与社会”模块

生物科学技术和社会联系密切、相互影响、相互促进,当代生物科学技术的发展不仅改变了人类社会生活、生产的面貌,还影响人们的思维方式和对社会发展模式的选择。“生物科学与社会”是高中生物学课程的3个选修模块之一,该模块围绕生物科学技术在工业、农业、医疗保健和环境保护等方面的应用,较全面地介绍生物科技在实践中的作用,可以帮助学生更深入地理解生物科学技术在社会中的应用,适于继续学习人文和社会科学类专业及直接就业的学生学习。

教学中,教师应注意结合与学生生活密切相关的问题进行教学,引导学生开展相关的调查、讨论和探究活动,培养学生的参与意识,帮助学生形成正确的价值观念,提高社会责任感。通过本模块的学习,力求使学生在下列方面有进一步的认识:

- ① 生物科学技术与改善生活质量、提高健康水平的关系;
- ② 生物科学技术与发展经济、提高国力的关系;
- ③ 生物科学技术与环境保护、人类社会可持续发展的关系;
- ④ 生物科学的发现与技术革新及应用之间的关系;
- ⑤ 生物科学技术的应用与国民素养、伦理道德、法律规范等的关系。

此外,通过本模块的教与学,逐步建立以理论为支撑,兴趣为导向,实践动手能力提高为核心的学生实践长效机制。

1. 课程内容和特点

“生物科学与社会”模块包括“生物科学与健康”“生物科学与农业”“生物科学与工业”和“生物科学与环境保护”四部分内容。

《课程标准》中确定的四个主题是相对独立的,这有利于学校根据学生的喜爱程度和学校特点变换主题的学习顺序。如农村中学可以先学“生物科学与农业”,有丰富生物工业资源的地区的学校可以先学“生物科学与工业”等。由于学生对相应内容比较熟悉,有利于学生学习热情的调动和调查活动的进行。“生物科学与健康”是应用于人类自身的科学技术,无论农村或城镇学生在这方面都有较多的生活经验和需求,易于调动学习本模块的兴趣,首先选择“生物科学与健康”会使这个模块的教学有个良好的开端。



生物科学与农业——温室种植业

【教学形式】 参观、讨论

【教学内容】 理解和体会生物技术在温室种植业中的作用，主要把握重要性和时代性这两大特点。

重要性 在 21 世纪的今天，设施农业迅猛发展，创新型温室农业的发展必将对新农业的腾飞产生深远影响。温室种植业（包括塑料大棚、无土栽培、玻璃温室栽培等），由于可控程度高，植物的营养得到保证，病虫害防治的次数、化肥的用量及水的消耗量相对较少，还可改善人类生存的环境和降低生产成本，且能提高产量和品质，因而有很大潜力。

时代性 随着现代科技的发展，电子计算机已用于控制温室环境。控制系统由中央控制装置、终端控制设备、传感器等组成。先编制出温室作物各生育阶段最适环境条件的管理程序表，存储于电子计算机的记忆装置中，电子计算机根据程序表确认、修正各栋温室内的参数，并给终端控制系统发送指令。终端控制设备向中央控制装置输送检测信息，根据中央控制装置的指令输出控制信号，使电器机械设备执行动作，实现对温室环境的调节。该系统可自动控制加热、降温、加湿、灌溉、通风。根据需要，通过键盘将信息输入中央管理室，根据情况可随时调节环境。温室环境自动化控制系统在大型现代化温室的利用是设施栽培高新技术的体现。

【教学目的】 加强学生对新兴生物科技手段的农业应用兴趣，体现 STS 的教学思路，使教与学为社会主义伟大实践服务；结合新农村建设，强调农业的基础地位，使学生通过本部分的学习，不仅成为一个新型科技农业的接受者，更重要的是成为一名现代科技农业的实践者、宣传者。

2. 教学“主线”“旋律”和“对象”

(1) “生物科学与社会”的教学“主线”是应用。设置本模块的目的就是帮助学生较全面地了解生物科学和技术应用的现状以及发展前景，引导学生关注社会、关注生活、关注身边的科学和技术；帮助学生体会到生物科学与人类社会、与他们的日常生活密切相关，并对科学、技术和社会的相互关系形成正确的认识。唯有如此，才能够引导学生关心社会利益问题，意识到作为社会中的一员应对社会承担的责任；才能够帮助学生在面对日常生活中的生物学现象、事件和问题时，能运用生物学相关的原理和科学方法做出判断和决策。



微生物发酵及其应用

| 教学内容 | 教学 活 动 | 教学手段和方法 | 预 期 目 标 |
|-----------|---|--|---|
| 复习提问，引入新课 | <p>师：同学们在初中时学习过微生物发酵与食品，我们的日常生活中也接触到许多发酵食品，请同学们思考：哪些食品是由微生物发酵生产的？相应的发酵种类是什么</p> <p>生：酸奶、泡菜，它们都是乳酸发酵</p> <p>师：很好！还有其他食品吗？想一想，我们每天吃的主食有通过发酵制作的吗</p> <p>生：馒头、面包</p> <p>师：对。实际上，我们经常食用的许多食品以及使用的一些药品，它们的生产过程都离不开微生物发酵。微生物发酵是如何发展起来的？其生产过程怎样？它还可应用在哪些方面？现在我们就一起来解答这些问题</p> | <p>学生很可能回答不全，教师可以提示</p> <p>投影或板书：第一节微生物发酵及其应用</p> | <p>联系日常生活的实例，在回忆旧知识的基础上，引入新课，以激发学生的学习兴趣，强化社会实践意识</p> |
| 发酵工程史话的学习 | <p>师：现在人们能够利用微生物发酵来大规模地生产食品、药品等许多产品，那么，人们今天的成绩是如何一步步取得的？下面我们先来学习第一个问题：发酵工程史话</p> <p>首先，请大家阅读教材发酵工程史话标题下的第一自然段从这段文字的叙述中能够看出，人类的祖先很早就开始在不知微生物发酵原理的情况下，利用微生物发酵技术来生产多种产品，这个方面也有我们中华民族的贡献。由此可见，发酵技术是从生产实践中一步步产生的</p> <p>师：下面请同学们继续阅读第二自然段</p> <p>第二自然段的核心内容是，随着两位科学家研究出发酵现象的本质和人们对微生物的认识不断深入，诞生了传统的发酵工业。这充分说明发酵技术需要基础科学研究的指导，即科学研究促进了技术的发展</p> <p>师：请大家继续阅读后四个自然段的内容。从中能够看出，发酵技术随着时代的发展而不断向前发展，从传统的发酵工业到现代发酵工业，再到微生物工程，它不仅成为生物技术产业的重要支柱，而且和基因工程技术的结合使它如虎添翼。由此看来，生物技术产业的核心是技术，同时科学技术又是一个不断发展的过程</p> | <p>投影或板书： 一、发酵工程史话</p> <p>学生先阅读教材的相应段落，教师就此段落提炼出有关科学价值观的教育素材</p> | <p>自然过渡到发酵工程史话</p> <p>让学生体验科学技术是从生产实践中产生的</p> <p>让学生体验技术需要以基础科学研究为指导，科学、技术间存在相互作用</p> <p>让学生认同生物技术产业的核心是技术，以及科学技术是一个不断发展的过程</p> |

续表

| 教学内容 | 教 学 活 动 | 教学手段和方法 | 预期目标 |
|----------|--|---|-----------------------|
| 发酵生产过程探秘 | <p>师：日常生活中，味精是不可缺少的调味品，那么，你知道它的化学成分是什么吗</p> <p>生：谷氨酸钠</p> <p>师：对！有人认为食用味精对人体有毒害作用，从生物学的角度，你如何看待这个问题</p> <p>生：味精是谷氨酸的一种钠盐，食用后在体内能分解成谷氨酸，而谷氨酸是人体的一种必需氨基酸，所以食用味精对人体不会有毒害作用</p> <p>师：非常好！适当添加味精对人体无害，且能增添菜肴的鲜味。我国已成为国际上味精生产大国，年产约 $6.5 \times 10^5 \text{ t}$。你想知道味精是怎样在现代化工厂中生产出来的吗？现代发酵工业的生产过程非常复杂，为避繁就简，突出主干，教科书用流程图来展示发酵的基本过程。为便于同学们理解，我们以味精生产为例，来探索它的发酵生产过程</p> <p>味精生产的第一步是选育出能产生谷氨酸的细菌菌种，如谷氨酸棒状杆菌、黄色短杆菌等。这些细菌先是从自然界中分离出来的，再用诱变、基因工程等现代生物技术处理，便可得到高产菌种</p> <p>由于谷氨酸棒状杆菌、黄色短杆菌是细菌，其同化作用类型是异养型的，所以要大量培养这些细菌，就需根据细菌的代谢特点配制相应的培养基。培养基如何配制可参看教科书中的有关内容</p> <p>由于生产中要采用单一菌种发酵，整个发酵过程不能混入其他微生物（杂菌），所以生产味精的培养基和发酵设备必须经过严格的灭菌，并进行无菌操作</p> <p>在味精生产过程中，由于发酵罐的体积很大，需要的菌种量就多。为提高发酵罐中的发酵效率，缩短生产时间，要把谷氨酸棒状杆菌或黄色短杆菌的菌种经过培养，达到一定数量后才能接入到发酵罐中，即先经过扩大培养后再接种</p> <p>当谷氨酸棒状杆菌或黄色短杆菌的菌种接入发酵罐后，这些细菌就会利用罐内培养基中的营养物质大量繁殖，同时产生大量的谷氨酸。为使发酵过程处于最佳状态，现代化的味精生产企业，其发酵罐均有计算机控制系统，能对发酵过程中的各种条件严格控制，以大幅度地提高生产效率。需要说明的是，谷氨酸棒状杆菌、黄色短杆菌均是好氧菌，因此，发酵过程中要不断地通入无菌空气，以满足它们生长繁殖的需要</p> <p>在温度为 $30 \sim 37^\circ\text{C}$、pH 为 $7 \sim 8$ 的条件下，经 $28 \sim 32 \text{ h}$，发酵罐内的培养液中就会生成大量的谷氨酸。随后，将谷氨酸从培养液中分离出来，用适量的 Na_2CO_3 溶液中和（形成谷氨酸钠结晶）后，再经过过滤、浓缩、离心分离等步骤，便成了味精。这是味精生产的最后一步，即分离、提纯产物，获得产品</p> | <p>投影或板书：</p> <p>二、发酵生产过程探秘——以味精生产为例</p> <p>由于学生对这部分内容比较陌生，因此以教师讲解为主</p> <p>板书：1.菌种的选育：如谷氨酸棒状杆菌、黄色短杆菌等</p> <p>板书：2.培养基的配制：水、无机盐、碳源、氮源、生长因子等</p> <p>板书：3.灭菌：去掉杂菌</p> <p>板书：4.扩大培养和接种：先大量培养谷氨酸棒状杆菌或黄色短杆菌的菌种，再将菌种接入发酵罐</p> <p>板书：5.发酵罐内发酵：由计算机控制系统控制条件</p> <p>板书：6.分离、提纯产物→产品：谷氨酸→谷氨酸钠</p> | <p>让学生了解发酵生产的基本过程</p> |

续表

| 教学内容 | 教 学 活 动 | 教学手段和方法 | 预期目标 |
|-----------|--|---|---|
| 发酵与食品生产 | <p>师:正因为人们对微生物发酵生产的过程研究得非常透彻,所以现在我们能利用微生物发酵技术来生产多种产品。请大家看教科书的讨论专栏,4个同学一组来完成这个讨论</p> <p>师:哪个小组愿意把自己讨论的结果和大家交流</p> <p>生:馒头、面包、泡菜等是直接由微生物发酵生产的。味精、醋、酱油等是经发酵生产的食品添加剂</p> <p>师:很好!实际上发酵与食品生产的关系最为密切,其产品远远超过同学们现在所知的。如想进一步了解,请阅读教科书的相关内容</p> | <p>投影或板书:</p> <p>三、发酵与食品生产</p> <p>先给学生 5 min 时间完成讨论,再让各组的学生代表发言</p> | <p>让学生感到要学习的内容离自己很近,激发起学生的学习兴趣</p> <p>让学生体验科学、技术、社会三者间的关系</p> |
| 小结及布置调查活动 | <p>师:今天这节课我们学习了有关微生物发酵及其应用的内容,大家应了解微生物发酵生产的基本过程,同时能举例说出微生物发酵与食品生产的关系。我们应该利用所学的知识去关注微生物发酵在社会中的应用,为此,请大家利用课余时间完成一个调查活动。调查活动的内容和要求见教科书“到社会中去”栏目,大家可根据自己的兴趣和条件任选一个题目去调查,调查完成后,写一份调查报告,供大家交流</p> | <p>感兴趣的学生可以个人或小组合作,选择一个内容去调查。最终完成的调查报告,经教师评价后张贴出来,办一个专栏供大家参观</p> | <p>为学生构建一个学以致用平台,同时唤起学生关注社会的意识</p> |

(2) “生物科学与社会”的教学“旋律”是理解。作为以提高公民生物科学素养为目的的高中生物学课程,《课程标准》认为应当帮助学生理解他们所生活的世界,并为他们将来的生活和工作起重要的准备作用。因此,生物学教育应当强调对生物科学和生物技术的全面了解,这不仅包含理解生物科学思想,发展科学探究能力,还包括理解生物科学和技术对社会的贡献以及社会对生物科学和技术发展造成的影响,乃至认识生物科学教育对个人的价值。

现代生物科学和技术已经形成和发展了一系列概念。要理解生物科学与社会发展的关系,需要对相关概念有明晰的了解,这是生物科学素养的重要部分。通过生物科学与社会模块的学习,应使学生在下列方面形成较清晰的概念。

生物科学与健康方面:与抗生素的合理使用、基因诊断与基因治疗、人体器官移植、生殖健康等方面相关的科学技术概念。

生物科学与农业方面:与繁殖控制技术、生物技术育种、植物病虫害和动物疫病的防治、绿色食品、设施农业等方面相关的科学技术概念。

生物科学与工业方面:与微生物发酵、酶的生产利用、生物技术制药和研制疫苗等方面相关的科学技术概念。

生物科学与环境保护方面：与生物性污染、生物净化、生物资源合理利用、绿色消费等方面相关的科学技术概念。



生物科学与健康方面——生殖健康

| 教学内容 | 教师的组织和引导 | 学 生 活 动 | 教学意图 |
|------------|--|---|--|
| 引入 | 豪放派词人辛弃疾曾描绘这样温馨的景象——“大儿锄豆溪东，中儿正织鸡笼。最喜小儿无赖，溪头卧剥莲蓬。”（《清平乐·村居》）词人笔下描绘的是融融的天伦之乐。古往今来，家庭的美满、家族的繁衍和人类的延续，都和生殖有关 | | 了解生殖在人类社会生活中的重要性 |
| 自然的生殖过程 | 正常的生殖过程是怎样的呢 通过图片等直观素材讲述，“具有正常生育能力的夫妇，在性交过程中，丈夫的精子进入妻子的体内，健康的精子运动至输卵管处与卵细胞相遇、融合，形成了新生命的起点——受精卵。接着，受精卵一边向子宫移动，一边开始分裂，最终到达子宫内壁的某处并植入子宫内膜，即着床。共经历 280 天左右的孕育，胎儿分娩出世——一个新生命就这样诞生了。”健康的生殖细胞、精卵的结合以及正常的胚胎发育，对于生育一个健康的孩子都是必不可少的。其中最关键的环节就是精卵的结合 | 回忆初中所学过的知识，回答问题 | 了解生殖过程，为学习辅助生殖技术打好基础 |
| 生殖健康的概念 | 在现实生活中，与人类生殖健康有关的问题有哪些 对学生的回答给予必要的补充：有的夫妇在不想生育的时候妻子怀孕；怀孕的母亲因感染某些病毒造成新生儿患先天性疾病；与人类性行为有直接关系的性病的传播等 提出生殖健康的概念： 20 世纪 90 年代人们逐渐形成了生殖健康的新观念 投影：生殖健康的三方面内容 讲述：生殖健康所关注的每个方面的内容都是人类最基本的、正常的需要 在生殖健康的概念中突出体现的是以人为本的新观念，这也是社会进步与社会发展的一种体现 有关生殖健康的问题有很多，这节课我们主要讨论在社会生活中比较突出的几个问题 | 回答问题，提出一些看法：如有的人想要孩子，却不能生育；有的母亲尽管能生育，但却有将传染病传染给胎儿的危险等 | 引起学生对生殖健康的关注 了解生殖健康的概念 深入理解生殖健康的意义 |
| 人工辅助生殖技术概述 | 在现实生活中，有的夫妇很想要一个小宝宝，可是，结婚多年一直没有怀上。可能有哪些问题影响到夫妇的生育能力呢 列举社会需求：据世界卫生组织报告，全世界育龄夫妇中大约有 5%~15% 为不育症患者，其中男性不育占 1/3~1/2。1988 年美国国家中心统计育龄夫妇中，不育症发病率为 8.4%，到 20 世纪 90 年代上升到 10% 左右。在我国内地的育龄夫妇中，约有 5%~8% 存在不育问题，在一些大城市，大约每 10 对夫妇中就有一对不能生育。而我们国家传统的伦理观使不育症患者不仅承受着个人心理上的痛苦，同时还要承受来自家庭和社会各方面的压力 | 根据自然的生殖过程，分析可能引起不育的原因 | |

续表

| 教学 内容 | 教师的组织和引导 | 学 生 活 动 | 教 学 意 图 |
|----------------------------|---|--|---|
| 人工 辅助 生殖 技术 概述 | 怎样才能帮助这些不能正常生育的夫妇实现生育的愿望呢 针对夫妇双方各种不育的原因而发展起来的各种人工辅助生殖技术，有助于治疗和解决患有不孕症夫妇的生育需要，也有助于缓解由不育引起的在心理、家庭和社会等方面的一系列问题，对社会的稳定和发展具有重要意义。辅助生殖技术包括人工授精和体外受精（即俗称的试管婴儿）等技术 | 说出自己所了解的人工辅助生殖技术，如试管婴儿、人工授精 | 了解不育是一种常见病 了解人工辅助生殖技术的社会意义 |
| 人工 授精 | 人工体内授精是一种怎样的辅助生殖技术呢 人工授精是指用人工方法将精子导入女性子宫内，使精子与卵细胞结合成受精卵 人工授精技术适合于因丈夫精子少或精子活力差而不育的情况。为什么说这一技术主要用来解决丈夫不育的问题呢 人工体内授精由美国医生 R.L.Dulensen 于 1890 年成功地应用于临床。但是，由于受到传统道德观念的束缚，直到 20 世纪 60 年代以后，此项技术才得以普遍开展。20 世纪 80 年代以后，精子库在一些国家相继建立，这为人工授精的开展创造了良好的条件。据报道，目前全世界经人工授精诞生的子女已达 100 万人以上 人工授精是如何实施的呢？参考教材中的讲解和图示，介绍该过程的步骤 提出思考题：卵细胞是如何为人工授精做好准备的？该技术对妻子有怎样的要求（输卵管通畅）？对丈夫的精子有怎样的要求？如何判定该技术的实施是否成功 通过讨论分析以上几个思考题，让学生了解人工授精的基本过程 | 阅读旁栏资料卡，了解正常的受精过程对精子的要求 精读教材并观察示意图 讨论思考题 | 了解人工授精的概念 了解人工授精技术适用于哪些情况 了解人工授精的基本过程 |
| 试管 婴儿 | 有的夫妇不能生育的原因是女方输卵管阻塞。对于这种情况，该怎么办呢？这就涉及到试管婴儿技术 目前全世界至少有 22 万试管婴儿，我国大陆自 1988 年第一例试管婴儿诞生起，目前已有 1000 多名试管婴儿像其他人一样健康地生活着 何为试管婴儿呢？试管婴儿是在试管中诞生的吗？试管婴儿技术的基本过程是怎样的 根据教材的讲解和示意图，回答下列思考题：体外受精为何被称为“试管婴儿”？胚胎在体外发育到哪一阶段进行胚胎植入 通过以上问题的分析，引导学生了解该技术的基本过程，并与人工体内授精相比较，了解两种技术的差别 通过教材中提到的单个精子的体外受精，启发学生思考这对于解决男性不育症问题的积极意义 | 谈一谈个人对“试管婴儿”技术的了解 精读教材并观察示意图 讨论思考题 | 了解试管婴儿技术的基本含义 了解试管婴儿技术的基本过程 了解试管婴儿技术的发展 |

续表

| 教学 内容 | 教师的组织和引导 | 学 生 活 动 | 教 学 意 图 |
|----------|---|------------|------------|
| 试管婴儿 | 概述：近 20 年来，由于对人体精子、卵细胞和胚胎的研究不断深入，试管婴儿技术也不断得到发展。1978 年，英国妇产科专家 P.Stepto 和胚胎学家 R.Edwards 合作，将卵细胞和精子在体外受精成功，胚胎移植于子宫后顺利发育并成功分娩，称为第一代试管婴儿，它很好地解决了女性不孕问题；1992 年，比利时医生 G.Palermc 宣布，将单个精子直接注入卵子胞浆内，受精获得成功，称为第二代试管婴儿，它可解决男性不育的问题；20 世纪 90 年代中期，S.Mumne 等科学家采用胚胎活检的方法，从早期体外发育至 4~8 个细胞的胚胎中取出 1~2 个细胞进行遗传分析，在胚胎植入子宫前进行若干遗传病的诊断，称为第三代试管婴儿，这种技术可以帮助那些有遗传病的夫妇选择一个健康的婴儿 | | |

(3) “生物科学与社会”的教学“对象”是准备学习人文和社会科学类或直接就业的学生。《课程标准》指出，本模块适于继续学习人文和社会科学类专业及直接就业的学生学习。本模块的内容涉及医疗保健、农业发展、生物技术产业、环境保护，涵盖了多种专业领域，提供了多样化的职业选择。学生通过学习，可以对这些专业领域和职业有大体了解，这对他们选择学业方向和职业方向会有潜移默化的作用。



基因工程与环境保护

【教学形式】 自学结合讲座、报告。

【教学内容】 把握环境监测和环境污染治理两个基本方面进行拓展、实践。

(1) 环境监测：基因工程做成的 DNA 探针能够十分灵敏地检测环境中的病毒、细菌等污染，1 吨水中只有 10 个病毒也能被 DNA 探针检测出来。利用基因工程培育的“指示生物”能十分灵敏地反映环境污染的情况，却不易因环境污染而大量死亡，甚至还可以吸收和转化污染物。

(2) 环境污染治理：基因工程做成的“超级细菌”能吞食和分解多种污染环境的物质。通常一种细菌只能分解石油中的一种烃类，用基因工程培育成功的“超级细菌”却能分解石油中的多种烃类化合物。有的还能吞食转化汞、镉等重金属，分解 DDT 等有毒物质。

【教学目的】 使学生能有扎实的理论作为支撑，并应用到实践中去，加深对基因工程与环境保护的关联度的认识，针对准备学习人文和社会科学类或直接就业的学

生,强化生物技术与社会意识、社会存在的内在联系,在教与学中逐步建立现代生物技术在日常生活中科学应用的意识与观念,为这部分学生今后的学习和就业提供坚实而深厚的理论基础。

3. 模块教学建议

(1) 本模块的各部分内容是相对独立的,相互间不存在互为基础或前提的关系。在教学顺序的安排上应密切联系学生生活,首先学习较易引发学生的学习兴趣和较易调动学生参与自主探究的、合作式的学习内容。

(2) 我国是一个农业大国,农业是国民经济的基础。党和国家非常重视“三农”问题,而生物科学又是农业的核心理论基础,农业的现代化也推动着生物科学的发展。每一个青年学生都应该了解农业,关注农业的发展,参与支农。因此本部分内容的教学相当重要,所有城乡学校,都应把这部分教好、学好。对于地处农村的学校,还应结合本地区农业生产的实际,在教材基础上有所扩展或侧重,可以组织一些相关的学习实践活动。



生物技术在农业及食品中的应用

课下、课上相结合模式:学生课下查找资料,课上讨论。

例如,有学生提供资料,目前美国科学家应用基因工程技术提高马铃薯淀粉含量达20%~40%,最高达40%~60%。目前改良作物产品质量的基因及应用主要有:控制果实成熟的基因;谷物种子储藏蛋白基因;控制脂肪合成基因;提高作物产量基因等。世界上有43种农作物品种得到改良,如水稻、番茄、马铃薯、瓜类、烟草等。

我国在抗逆基因的分离、克隆和转化等方面的研究有新进展,已克隆了耐盐碱相关基因,通过遗传转化已获得了耐2%NaCl的烟草;耐1%NaCl的苜蓿和耐0.8%NaCl的草莓。

自1983年首次获得转基因烟草、马铃薯以来,短短十余年间,植物基因工程的研究和开发进展十分迅速。国际上获得转基因植株的植物已达100种以上,包括水稻、玉米、马铃薯等作物,棉花、大豆、油菜、亚麻、向日葵等经济作物,番茄、黄瓜、芥菜、甘蓝、花椰菜、胡萝卜、茄子、生菜、芹菜等蔬菜作物,苜蓿、白三叶草等牧草,苹果、核桃、李、木瓜、甜瓜、草莓等瓜果,矮牵牛、菊花、香石竹、伽蓝菜等花卉,以及杨树等造林树种。应该说转基因植物研究取得了令人鼓舞的突破性进展。

分析:基因工程技术是生物技术在农业现代化进程中的标志性应用,利用基因工程技术将一些微生物、动物或植物的基因植入另一种微生物、动物或植物中,接受的

一方获得了一种它所不能自然拥有的品质。

基因工程技术的应用为农业微生物遗传改良与各类微生物杀虫剂的开发开辟了新的途径，目前的研究已经显示了这项技术发展的巨大潜力。应用基因工程技术生产和修饰改造这些生物杀虫剂，对微生物制剂用于虫害治理开创了新局面。

(3) 本模块的教学方式，主要是在教师的组织引导下，学生通过阅读、分析、讨论来学习。但仍有以下几点要注意：

一是有些内容需要讲解。这是指重要的生物学或生物技术概念和一些较深的内容，如基因诊断技术原理、避孕的原理、转基因技术育种、细胞杂交育种、发酵生产过程探秘、生物技术疫苗等。

二是要关注学生超越教科书提出的诸多问题，帮助他们查找资料，寻求答案，扩大或加深学习的内容。课堂上也应多用图像、数据等资料。

三是鉴于学习对象为继续学习人文和社会科学类或直接就业的学生，本模块未安排学生实验。但有条件的学校仍可适量安排小实验、参观、调查等实践活动，使学习更为生动活泼和有效。

(4) 要充分利用当地的课程资源服务于教学。“生物科学与社会”中的“社会”，包容着生活、生产与发展的方方面面，包容着过去、现在和未来，包容着各地区的千差万别。无论是健康、农业、工业、环保，各地都有其特殊性，各有其鲜活的事例，各有其需要优先解决的问题。应该根据《课程标准》的要求，不拘泥于教材的约束，使教学既掌握基本，又面对现实，使教学内容更为丰富，教学方式更为多样化。

(5) 按《课程标准》总目标的要求，除知识、能力目标外，情感态度与价值观的目标在本模块的教学中尤为重要。生物科学是要服务于社会的，理解和应用生物科学知识和技能，关注和参与社会问题的解决，提高社会责任感，今日这样，终生如此，应是我们教育的追求。希望本模块的教学能在这方面有所创新，起到良好的作用。

(6) 本模块需要引用许多现实的事例和数据。现实的事例和数据使教学内容鲜活生动，但是，事物发展变化很快，必须经常更新。数据不断变化，不应要求学生全部理解和记忆，更不宜列入考核范畴。



名特优畜——宠物兔

通过学生们相互间的资料交流，加之身边的现实事例，使学生们从兴趣出发，使教学内容生动鲜活，同样达到理想的教学目的。

例如，同学们展示的宠物兔图片：



总之，相信通过教师和同学们的共同配合，“生物科学与社会”模块的教与学工作最终会取得理想而有成就的效果，对此我们充满信心。

（六）“现代生物科技专题”模块

21 世纪是生物科技迅猛发展的世纪，随着一个接一个生物谜团的揭开，生命科学领域表现出前所未有的勃勃生机。本模块知识在必修模块基础知识的前提下，以专题形式介绍了现代生物科学技术一些重要领域的研究热点、发展趋势和应用前景，着眼于全面提高学生的科学素养，满足于学生多样化发展的需要，有助于拓展学生的生物科技视野，增进学生对生物科技与社会关系的理解，提高学生的实践和探究能力，为学生进一步学习生物科学类专业奠定基础。

本模块设置了五个部分，即基因工程、细胞工程、胚胎工程、生物技术的安全性和伦理问题、生态工程。前三部分侧重微观方面呈现生命科学的与时俱进，后两部分则更着重宏观的表现，逐步渗透 STS 的教学思想。

1. 注重知识培养，了解现代生物科技，构建知识框架，树立与时俱进的观念

（1）以教师专题讲座的形式，简约、形象地引出生物工程的基本原理和理论基础，构建现代生物科技知识结构，形成理论知识框架，给学生提供深入学习的信息源头。



生态工程所遵循的基本原理

| 原 理 | 理 论 基 础 | 意 义 | 实 例 |
|--------------|---------|--------------------|---------|
| 物质循环 再生原理 | 物质循环 | 可避免环境污染及系统稳定和发展的影响 | 无废弃物的生产 |

续表

| 原 理 | 理 论 基 础 | 意 义 | 实 例 |
|-----------|-------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| 物种多样性原理 | 生态系统的稳定性 | 生物多样性程度高，可提高系统的抵抗力稳定性 | “三北”防护林建设中的单纯林问题，珊瑚礁生态系统的生物多样性问题 |
| 协调与平衡原理 | 生物与环境的协调与平衡 | 生物数量不超过环境承载力，或避免系统的推移和破坏 | 太湖富营养化问题 |
| 整体性原理 | 社会、经济、自然复合系统 | 统一协调各种关系，保障系统的平衡与稳定 | 林业建设中自然系统与社会、经济系统的关系问题 |
| 系统学和工程学原理 | 系统的结构决定功能原理：分布式优于集中式和环式 | 改变和优化系统的结构以改善功能 | 桑基鱼塘 |
| | 系统整体性原理：整体大于部分 | 保持很高的系统生产力 | 珊瑚礁藻类和珊瑚虫的关系 |

学习生物学知识用到系统学知识：系统的结构决定功能原理。计算机功能和台数相同的条件下，如果采用分布式结构比集中式和环式结构的可靠性要高，因为这种结构的局部障碍不至于造成整个网络的瘫痪。通过这样形象的类比来分析理解桑基鱼塘这个高效的生态系统，学生易理解。

(2) 提倡学为主体的理念。在必修内容的基础上，教师创设生物情境，组织、引导学生自主思考，协作学习，体现学为主体，教为主导的理念。



植物细胞工程的实际应用

淄博四中 张一笛

引导学生简单回忆三倍体无子西瓜的培育过程，提出问题：无子西瓜没有种子，想继续得到无子西瓜应该如何操作？

请学生联系生活实际思考：香蕉的果实中也没有种子，怎样才能实现香蕉的快速大量繁殖？

学生在解决这两个问题的过程中，逐步提出植物繁殖的新途径——微型繁殖。

教师提出问题：微型繁殖的概念、选材、特点。

学生再次阅读课本，讨论解决上述三个问题。

学生：用于快速繁殖优良品种的植物组织培养技术，叫做植物的微型繁殖技术。

教师：参考植物组织培养的流程圖，第一步取外植体，假若所取的外植体为细胞，则应为什么细胞？

学生发生意见分歧，有的认为是体细胞，有的认为是生殖细胞，有的认为二者都可以。

教师：我们先解决第三个问题，从概念中我们可以看出微型繁殖有哪两个特点？

学生：一是保持优良品种的遗传特性，二是能够高效快速地实现种苗的大量繁殖。

教师：很好。结合微型繁殖的特点，大家再重新思考一下究竟选择怎样的材料更合适呢？

学生：体细胞。因为如果取生殖细胞则有可能导致性状分离，不能保证亲本的优良性状。

教师：非常好。因此我们发现微型繁殖实际上属于什么繁殖方式？

学生：因为没有有性生殖细胞参与其中，所以应该是无性繁殖。

作物脱毒

教师提出问题：为什么要进行作物脱毒？作物脱毒所采用的是什么技术？

学生阅读课本彩图脱毒草莓与没有脱毒的草莓，找出答案。

教师点拨：为什么用茎尖组织培养技术？

学生：植物分生区附近，如茎尖，病毒极少，甚至无病毒。

人工种子

教师：回忆种子的组成？

学生：种皮、胚、胚乳。

教师：人工种子由哪几部分组成？

学生阅读课本，提出自己的观点。

教师总结：人工种子与天然种子相对应，也是由三部分组成——人工种皮、胚状体、人工胚乳。

教师：什么是胚状体？

学生：植物组织培养过程中，在植物组织块或愈伤组织上产生的一种结构，它与正常受精卵发育形成的胚有类似的结构和发育过程。

学生虽然从课本上找到了答案，但课本上的表述非常抽象，因此教师可结合图片进一步说明。

教师：大家认为人工胚乳的成分大致有哪些？

学生讨论、交流：各种矿质元素、有机物（有机碳源）、植物激素、抗生素……

教师：根据人工种子的组成，你发现人工种子的获得离不开哪项技术？

学生：植物组织培养。

教师：好。我们获得人工种子有什么意义？

学生：保持优良品种的遗传特性；不受季节限制；不受生长年限限制；方便储存

和运输；解决了有些植物结实率低的问题……

【小结】

学生活动：将学生分为三大组，用流程图表示植物繁殖的三条新途径是如何应用植物组织培养技术的？

教师点评：微型繁殖可以以兰花（生菜、杨树……）为例写出。作物脱毒，比如马铃薯、草莓等作物，外植体一般取茎尖。人工种子，特别注意胚状体是愈伤组织再分化的结果，而不是相当于愈伤组织。

作物新品种的培育

① 单倍体育种。该部分内容在必修二中已经有所涉及，引导学生回忆单倍体育种的流程图，默写并板演。

教师：由流程图我们容易看出，花药离体培养技术实际是什么技术？

学生：植物组织培养技术。

教师：与微型繁殖相比较，我们在这里取什么材料？

学生：花粉、生殖细胞。

教师：这是一种什么繁殖方式？

学生：有性繁殖。

教师：秋水仙素的作用时间和原理是什么？

学生：有丝分裂前期，抑制纺锤体的形成。

教师：这种育种方法的优点是什么？

学生：后代稳定遗传，都是纯合体，明显缩短育种年限。

② 突变体的利用。实际上也就是诱变育种，更进一步，体细胞诱变育种往往是对植物的愈伤组织进行化学或物理诱变处理。

细胞产物的工厂化生产

提出问题：可生产哪些细胞产物？应用了哪些技术？基本流程怎样？

学生阅读课本并找出答案。

【小结】植物细胞工程的应用都是以植物组织培养技术为基础的，体现了植物细胞的全能性原理。

本堂课的一个亮点是以学生为课堂活动的主体，通过小组讨论、黑板板演等方式，充分调动学生动手动脑能力，主动参与到学习过程中。另外，学案的辅助和形象的多媒体课件相结合，使本节课的进行更加有的放矢。

（3）充分利用课程资源。课程实施所需要的资源包括教材、教具、仪器设备等有形的物质资源，以及学生已有的知识和经验、家长的支持态度和能力等无形的资源。

学校的课程资源是首位的,教师应当了解这些资源,并充分用于教学活动。教材、教学参考书、教具、标本、模型、课件等课程资源,是提高教学效果的基本保障。社区的课程资源非常丰富,如社区图书馆、现代生物技术研究实验室或生产车间、生态园区等单位,可以组织学生参观,激发学生的学习兴趣。条件允许时,请有关生物技术研究专家做专题报告,组织学生到种植转基因植物和养殖转基因动物的农场、农业生态园区进行访问、调研,开拓学生视野,拓宽学生的知识领域。

(4) 树立与时俱进的观念。本模块所涉及的生物技术部分发展迅速,任何新教材都无法写入最新的进展,因此在教学过程中教师不仅要更新教学内容,补充新的研究成果,而且要积极引导和组织学生查阅有关资料,了解生物技术发展新动态。



观赏鱼类的商业价值

在美国得克萨斯州,科学家创造出一种能发红色荧光的转基因斑马鱼。一家美国公司打算将这种会发光的转基因热带鱼作为宠物在美国销售,售价估计为每条 5 美元。

在台湾某宾馆里,也养殖了一群全身散发荧光的转基因鱼正在一个水箱里游动。这些鱼是在基因工程学和胚胎移植技术的合作下被制造出来的,都具有极高的观赏价值和商业价值。



2. 注重方法培养,培养学生发现问题、解决问题的科学思维能力,提高学生分析问题和开创性思维的能力

(1) 大胆设想。生物科技的发展在某种程度上是建立在有依据的大胆猜想前提之上的,在教与学中逐步渗透 STS 的教学理念,从而引导、培养学生的大胆猜想的开拓能力。例如,由单克隆抗体制备联系科学家的大胆猜想并勇于实践,最终获得单克隆抗体。



您会接受克隆人吗

动物克隆研究历史回顾和未来 100 年预测

1938 年：德国科学家首次提出克隆设想。

1952 年：科学家开始用青蛙进行克隆实验。

1970 年：克隆青蛙实验取得突破，青蛙卵发育成了蝌蚪，但是在开始进食以后死亡。

1981 年：科学家进行克隆鼠实验，据称用鼠胚胎细胞培育出了正常鼠。

1984 年：第一只胚胎克隆羊诞生。

1997 年 2 月 24 日：英国罗斯林研究所宣布克隆羊培育成功。科学家用取自一只 6 岁成年羊的乳腺细胞培育成功一只克隆羊。

1998 年 2 月 23 日：英国 PPL 医疗公司宣布，该公司克隆出一头牛犊。

1998 年 7 月 5 日：日本科学家宣布，他们利用成年动物体细胞克隆的两头牛犊诞生。

1998 年 7 月 22 日：科学家采用一种新克隆技术，用成年鼠的体细胞成功地培育出了第三代共 50 多只克隆鼠，这是人类第一次用克隆动物克隆出克隆动物。

1999 年 5 月 31 日：美国夏威夷大学的科学家利用成年体细胞克隆出第一只雄性老鼠。

1999 年 6 月 17 日：以杨向中为首的研究小组利用一头 13 岁高龄的母牛耳朵上取出的细胞克隆出小牛。

2000 年 1 月 3 日：杨向中用体外长期培养后的公牛耳皮细胞成功克隆出 6 头牛犊。

2000 年 1 月：美国科学家宣布克隆猴成功，这只恒河猴被命名“泰特拉”。

2000 年 3 月 14 日：曾参与克隆羊多利的英国 PPL 公司宣布，他们成功培育出 5 头克隆猪。

2001 年：美、意科学家联手展开克隆人的工作。同年，美科学家宣布首次克隆成功了处于早期阶段的人类胚胎，称其目标是为病人“定制”出不会诱发排异反应的人体细胞用于移植。

2003 年 2 月 14 日：6 岁的“多利”因发现有肺病的迹象注射了致命的针剂而死亡。

2004 年：体细胞克隆大鼠诞生。

2006 年：克隆大熊猫诞生。



2007 年：生产出的牛羊在奶中分泌贵重药品——乳腺反应器投入生产。动物乳房开始替代部分传统的制药工厂。建分厂只需进行克隆。

2008 年：克隆应用于器官移植。

2009 年：小鼠实现全程体外培养——人造子宫在日本做成。

2010 年：克隆技术获得重大突破——受体卵母细胞实现人为制造。适合常见动物克隆的卵母细胞实现商品化，大大降低克隆生产成本，为濒危动物克隆开辟广泛前景。



2022 年：实现无卵克隆（又称植物式克隆），克隆动物变得像植物般从单个体细胞生长出来。

2037 年：实现核重建。克隆动物实现数字化批量生产。

2055 年：生物技术使得人的生育与性爱分离。生育变成社会产业，完全实行机械化生产，作为社会的后备力量。

2061 年：机器人智能化。人类分为传统人、克隆人和机器人三大群体。传统人感到地位在急剧下降。

2078 年：机器人当选某发达国家总统。

2098 年：发现外星人。

2099 年：时间概念模糊化。

2100 年：传统人举行全球游行，抗议机器人和克隆人对传统人的歧视。

(2) 精选探究内容，引导学生对知识学习的逐步深入。使学生有层次地逐步进行知识的再充实和再拓展，挖掘学生的最大潜力，使其学习能力和理论水平得到提高。



杂交瘤细胞的筛选

教师：当小鼠的效应 B 细胞与小鼠的骨髓瘤细胞混合，加入聚乙二醇促融，诱导细胞融合后（最多只考虑两种细胞融合），培养基中有几种细胞？

学生：五种。效应 B 细胞、骨髓瘤细胞、骨髓瘤细胞与骨髓瘤细胞的融合细胞、效应 B 细胞与效应 B 细胞的融合细胞、效应 B 细胞与骨髓瘤细胞的融合细胞——杂交瘤细胞。

教师：如何筛选杂交瘤细胞？

提供相关信息：已知细胞合成 DNA 有 D 和 S 两条途径，其中 D 途径能被氨基嘌呤所阻断。人体淋巴细胞中有这两种 DNA 的合成途径，但一般不分裂繁殖。小鼠骨髓瘤细胞中没有 S 途径，但能不断分裂，将这两种细胞在试管中混合，加聚乙二醇促融，获得杂交瘤细胞。

学生：培养基中加入氨基嘌呤，培养一段时间后，由于小鼠效应 B 细胞、小鼠效应 B 细胞与效应 B 细胞的融合细胞不能分裂而死亡；小鼠骨髓瘤细胞、小鼠骨髓瘤细胞与骨髓瘤细胞的融合细胞由于 DNA 的合成途径被阻断，不能分裂，只有杂交瘤细胞能无限增殖而被筛选出来。

(3) 注重调查，学会撰写调查报告。结合教学，从学生的生活实际、生活知识引入研究性调查课题，充分调动学生的积极性，培养他们搜集信息和处理信息的能力，学会撰写调查报告，增强其分析和解决问题的能力。既能使学生学到很多在课堂上学不到的知识，提高了合作学习的能力，又能对课堂知识进一步强化，将《课程标准》的

“倡导探究性学习”理念落到实处。

(4) 勇于实践, 理论联系实际。由于现有教学条件的限制, 对于本模块来说, 实践活动主要是了解科学家的研究过程, 并结合实际, 加强理论的探讨和分析, 有条件的学校可以到大学或科研单位参观了解相关的先进仪器和研究成果, 激发学生的学习热情。在日常生活中, 引导学生搜集有关生物科技相关的资料, 既获得大量生命科学前沿的知识及成果, 把握现代生物科技的发展前景, 又可以反过来更深入地理解我们的生活, 关注社会生命现象, 在实践中锻炼提高自身的能力。



基因治疗

基因治疗——设想从某一个体取一部分细胞, 进行基因修饰, 用核移植方法使其脱分化, 然后使其重新进入分化状态。

基因治疗: 指利用遗传学原理治疗人类的疾病。目前人类基因治疗主要集中在遗传性疾病、肿瘤及某些传染性疾病。至 1997 年初, 全世界共记录了 2103 例基因治疗病例。其中 68% 是治疗肿瘤的, 19% 是治疗遗传病的, 12% 是治疗传染性疾病等。

第一例基因治疗的疾病是 1990 年 9 月 FDA 批准的用 ada (腺苷脱氨酶) 基因治疗 SCID (严重型联合型免疫缺陷症)。第一例接受治疗的是一位 4 岁的女孩, 第二例是一位 9 岁的女孩。

(5) 寻找与高考的切合点。高考对一名高中学生的重要性不言而喻, 在教与学中寻找教材与高考之间的切合点, 无疑会给学生们带来更大的实惠, 同时也有利于教学工作的顺利开展。

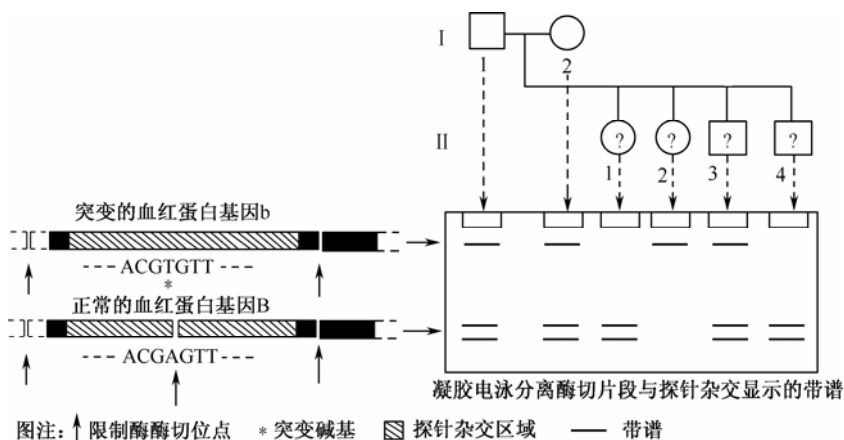


2007 年江苏高考试题

单基因遗传病可以通过核酸杂交技术进行早期诊断。镰刀型细胞贫血症是一种在地中海地区发病率较高的单基因遗传病。已知红细胞正常个体的基因型为 BB、Bb, 镰刀型细胞贫血症患者的基因型为 bb。有一对夫妇被检测出均为该致病基因的携带者, 为了能生下健康的孩子, 每次妊娠早期都进行产前诊断。下图为其产前核酸分子杂交诊断和结果示意图。

(1) 从图中可见, 该基因突变是由于_____引起的。巧合的是,

这个位点的突变使得原来正常基因的限制酶切割位点丢失。正常基因该区域上有 3 个酶切位点，突变基因上只有 2 个酶切位点，经限制酶切割后，凝胶电泳分离酶切片段，与探针杂交后可显示出不同的带谱，正常基因显示_____条，突变基因显示_____条。



(2) DNA 或 RNA 分子探针要用_____等标记。利用核酸分子杂交原理，根据图中突变基因的核苷酸序列 (…ACGTGTT…)，写出作为探针的核糖核苷酸序列_____。

(3) 根据凝胶电泳带谱分析可以确定胎儿是否会患有镰刀型细胞贫血症。这对夫妇 4 次妊娠的胎儿 II-1~II-4 中基因型 BB 的个体是_____，Bb 的个体是_____，bb 的个体是_____。

参考答案：

(8 分) (1) 碱基对改变 (或 A 变成 T) 2 1

(2) 放射性同位素 (或荧光分子等) …UGCACAA…

(3) II-1 和 II-4 II-3 II-2

3. 注重情感培养，进行情感教育，增强社会责任感，形成批判性思维

(1) 注重培养学生正确的价值观，正确理解科学、技术、社会之间的关系，关注生物科学技术的应用，关心国家、社会和自身利益，激发热爱生物科学技术的情感，树立远大志向。



克隆大熊猫

克隆动物的相继问世，给畜牧业和濒危动物带来了福音。中国大熊猫繁育技术委员会顾问、中科院动物所陈大元教授领导的一个科研小组正在利用异种克隆技术繁殖“国宝”大熊猫。他们从死的熊猫身上获取皮肤细胞，然后在实验室里增殖并植入日本白兔的去核卵中。科学家将胚胎植入宿主动物子宫内，如果植入成功，那么中国将是第一个克隆成功濒危动物的国家。有人认为这是一个不现实又费钱的工程，而有些人认为这有助于帮助保护珍稀动物。你认为呢？

(2) 培养学生的批判性思维。生物技术的发展带来了新的社会问题，大量转基因生物的不断涌现，胚胎干细胞技术的发展，克隆技术的推广和应用，所有这些都带来了不可忽视的生物技术安全性和伦理问题。认识生物技术的“双刃性”，认识生物武器的危害，树立正确的价值观，让学生在学习或实践活动中利用所学的生物学知识和方法去解决身边的问题，培养能够运用生物科学知识和观念进行批判性思维的能力。



转基因生物的安全性

东营一中 张玉娟

课堂辩论 在教师指导下，让正方、反方开展辩论活动，教师要创设良好的辩论氛围，充分挖掘各位辩手的潜能。

第一步：正方陈辞

正方观点：转基因生物利大于弊

转基因技术的最大优点就是能够定向地改造生物，打破了物种间远缘杂交不亲和的障碍。在解决人类面临的环境恶化、资源匮乏、效益减退和疾病健康等重大问题上显示了它的巨大作用。因此，从某种意义上来说，它是人类未来的救星。

① 转基因植物的优点：高产、抗逆、抗病虫害和抗除草剂等可以增加作物产量、减少环境污染。

② 转基因动物的优点：提高动物育种效率，建立多种疾病的动物模型，改良家畜家禽的经济性状，作为医用或食用蛋白的生物反应器等。

③ 转基因食品，就是以转基因生物为原料加工生产的食品，可以获得更符合人类要求的食品品质。例如，西红柿不易储藏和运输，科学家将一种能抑制西红柿体内

成熟衰老激素的基因移植到西红柿细胞内，就培育成了耐储藏的延熟西红柿。

第二步：反方陈辞

反方观点：转基因生物弊大于利

转基因技术与传统的育种方法在本质上是不同的，其产品并非“天然”，具有更大的不可预测的危险性。可能将过敏原导入到原本安全的食品中，可能导致食品的毒性增加。

① 转基因生物危及生物多样性。转基因技术可以把任何生物甚至人工合成的基因转入植物，这会打破自然界世代沿袭的性状平衡。人们无法预知基因进入一个新的遗传背景中会产生什么样的作用。一些以抗病和抗虫为目的的转基因作物，昆虫吃了以后都会毙命，对人体能无害吗？转基因作物与其野生近缘植物杂交有可能变成超级杂草。

② 转基因动物的缺点：生产效率低，基因整合效率不高，生产周期长，成本高，死亡率高，常出现不育导致难以传代，无法大规模生产等。

③ 转基因食品的安全隐患：据报道，某些转基因食品食用后可能引起某些疾病，甚至死亡。转基因食品会把抗药性转移给有害的细菌，导致产生“超级细菌”，给人类造成灾难性的后果。

④ 基因武器给人类带来毁灭性的危险。随着转基因生物武器的研究和应用，有可能引起新的军备竞赛和战争危险。如果对基因武器失去理智或控制，有可能危及人类社会的生存。在科学技术高度发展的今天，许多善良而正直的人们都在发问：我们要给子孙后代留一个和平的世纪还是一个黑暗恐怖的世纪？

第三步：深入讨论，生物安全问题是国际社会和我国面临的一个重大问题，生物安全法是维护生物安全的法律保障。提供资料让学生经过分析、讨论，了解相关知识，激发学习兴趣和爱国热情，树立辩证意识。

分析讨论问题如下：转基因食品是福音还是灾难？过度担心是多余的吗？未来我们应该如何面对？我国的生物安全法概况如何？

第四步：各小组总结陈辞，辩论结束。



案例 转基因无毛鸡

随着生物科技的不断向前发展，人类能动地改造着周围的环境，尤其对人类生活息息相关的肉、蛋、奶类的转基因实践日益高涨。如转基因无毛鸡的问世，对人类的生活产生了深远的影响。优点是在肉类加工过程中省略了脱毛环节，但也相应带来了

许多问题，如种鸡本身的抗性降低等，这就需要学生具有批判性思维，从国家、社会、个人多角度分析和理解，容许学生不同的观点和看法。

总之，现代生物科技模块的教学从知识培养、方法培养、情感培养等三个方面逐步渗透 STS 的教学理念，内容更接近于生物学发展的前沿，这就在教学中对教师提出了更高的要求，对学生也同样是一种挑战，但面对机遇与挑战，我们仍然信心百倍，相信在教师和学生的共同努力下，本模块的教学任务会圆满而成功地完成。



热点问题解答

1. 教材不统一，高考出题按什么标准，两种教材是否需要老师互相补充，有矛盾的知识点怎么办？

答：山东省自 2008 年起严格按课程方案的课时来开设所有课程，生物课每周两课时。本来课时就不多，所以绝对不可以使用了一个版本的教材又参照另一个版本。特别是老教师往往对老教材还情有独钟，把本来已经删掉的内容再加上，同时又舍弃不了各种高考模拟题，如此这般，再有多少课时也教不完。“用教材教，而不是教教材。”这句话对每个教师都不陌生，可是为什么真正实践起来就这么难呢？

教材编写是依据《课程标准》，《课程标准》的具体内容中，每条都使用了相关的行为动词，规定了学生应该达到的程度。如果教材比《课程标准》提高了要求或降低了要求，教师可以删减或增加。生物科学知识浩如烟海，科学发展日新月异，教材编写者的观点不同，导致有些细节有出入甚至有矛盾，都是很正常的。作为一线教师，大多在高考的压力下，习惯于偏重知识点的教学，对知识内容抠得过细、过死，而这种做法正是我们大力实施素质教育所必须要摒弃的。

至于高考命题是另一个性质的问题。高考是选拔性考试，题目要有一定的区分度，不可能完全按照课标的要求，这才有国家考试大纲和省市的考试说明，它们是高考复习时的依据。当老师们为高考中某道题的知识点是来自于哪个版本的教材而斤斤计较时，有没有考虑过：学生是因为教材不统一丢分呢？还是因为缺少了某些能力而丢分？我们教给学生的不应该是几个标准答案，而是去获取答案的方法和解，以及在探索过程中敢于质疑、百折不挠的学习品质。

希望老师们从这种困惑中解脱出来，时刻牢记高中生物课程的理念和核心任务，切实提高每一堂课的教学效率。高考，是人生重要的一步，但不是人生的全部；知识，是走向成功的阶梯，而不是禁锢思想的枷锁。

2. 怎样看待分层次教学和素质教育的不关系？

答：分层次教学就其本意是因材施教。山东省新课程改革明确要求不能分实验班、

普通班和艺术班。老师们不要刻意去区分学生的层次，可以采取小组合作学习，以学带帮、互帮互学的方式。教师对不同的学生应有不同的要求和关照，发动好学生能带动较差的学生，较差学生的进步也能激励其他学生。是针对个体差异的分层次教学。

分层次教学不是说每一节课都要面向所有的学生，也不是“削峰添谷”。教师在制定教学目标时，应从大多数学生的能力水平出发，给学生明确指出最低要求，练习有选择性，让不同层次的学生都各有所得，让所有学生在自己原有基础上都有所发展和提高。最重要的是老师要想法采取各种措施激发学生的学习欲望，这样老师的指导才有效果。

在布置作业时，也应注意满足不同层次学生的要求。统一布置作业，划定作业的不同难度和目标，让学生自由选择，学生会更有成就感。很多老师认为像课题研究、调查报告等作业应该由成绩好的同学做，而成绩较差的同学就应该多布置强化基础知识的练习。其实，在实施过程中我们发现，平时认为的“差等生”往往敢想敢做，思维活跃，比某些习惯于接受标准答案的“优等生”更容易发现问题，找到方法。他们往往会因为喜欢这些任务而对学习生物产生兴趣，因为有了要解决问题的主观愿望而捧起课本主动学习。应该说，这就是素质教育带给他们的变化和希望。

3. 怎样才能课下抓好学生的落实而不再完全依赖作业和处罚？

答：解决这个问题的核心有两个。

一是要提高学生的学习兴趣。兴趣是最好的老师，如果学生只是知道他所学的东西可以让他考高分，或者考上大学，那么那些考不了高分的同学自然会丧失信心和兴趣。当学生失去了学习的兴趣，失去了学习的主动性再用多少处罚也是没意义的，即使被迫完成了作业，其效果也是微乎其微的。而如果学生发现所学的东西可以解决他早就疑惑的问题，或者可以改变他的生活习惯和思考方式，那么他们就会自己去钻研的。

二是要提高每一堂课的教学质量，要做好每一节课的练习、每一章的检测，这些都应该力争在课堂内完成，精讲精练，绝不能搞题海战术。生物课通常都是不留书面作业的，一般只是留一些思考题、观察题，或搜集资料的题。课堂教学效果好，课下就有兴趣、有时间观察思考，得到知识拓展。

2004 年教师节，胡总书记到朱正威老先生家看望，见到了朱老师的学生写的一张纪念卡，其中有一句话：“听说学朱老师的课，高考是不要复习的。”胡总书记说：“我也很希望有更多这样的老师。”的确，书山题海只会毁了我们的孩子，也毁了我国国家的未来。切实减轻学生的课后负担，让学生有更多的时间去干自己喜欢的事，参加社会实践，发展业余爱好。

4. 预习之后学生会按照课本正确知识进行回答,使得老师原有的设计无法进行。而不进行预习,学生不具备相关基础知识,教师的引导通常又进行不下去。如何解决这个矛盾?

答:其实预习与探究性学习并不矛盾,如果学生预习后老师原有的设计无法进行,那只能说老师的设计不够合理。由于受课时条件限制,每个知识点甚至每节课都进行探究是不太现实的。我们必须进行合理布置对于学生一看就懂的知识可以采用由学生提问的方式进行深入挖掘,不要总是由老师对学生进行灌输。而作为一些难度较大的问题,则必须建立在学生充分预习的基础上,或者说,以探究活动吸引学生主动预习从而达到能解决问题的水平。

学生在探究活动中,要想做到准确地描述要探究的问题,提出可研究的合理目的,设计思路清晰的实验方案,搜集数据并进行分析,直至得出结论并能听取他人意见修正自己的设计,必须建立在对相关知识有一定了解,并能进行运用的前提下。否则探究活动根本无法开展,即使在老师的安排下进行了,学生也只是为了实验而实验,为了探究而探究,做完了都不知道探究的目的和意义。

从建构主义的观点来说,学习不是简单的信息积累,更重要的是包含新旧知识经验的冲突,以及由此而引发的认知结构的重组。以学生为中心,强调学生对知识的主动探索、主动发现和对所学知识意义的主动建构,而不是像传统教学那样,只是把知识从老师的头脑中传送到学生的笔记本上。老师应通过创设符合教学内容要求的情景和提示新旧知识之间联系的线索,帮助学生识别、筛选旧知识,发现、解决新问题。所以说,预习不仅不会和探究性学习矛盾,反而是进行探究的必要前提。

5. 山东省以学业水平考试作为学生是否达到高中学业水平的依据。那么,学校组织的学分认定起什么作用?它与学业水平考试是什么关系?

答:学分认定、学业水平考试、基础素养评价、教师给学生的评语等内容共同组成山东省普通高中学生综合素质评价。学分认定和学业水平考试是对学生文化知识学习情况的评价;基础素养评价是针对学生6个基础性发展目标的评价,与学分认定和学业水平考试一起,构成对学生的综合评价。

学分认定,重在强调学校的管理监督职能。普通高中认定学生学分须具备的条件是:学校已经开设、学生已经选修且经过考核已经达到课程标准要求的课程(模块)。三个条件都具备才可以认定学分。判断“学生修习的课程(模块)达到课程标准要求也有三个条件:一是“学生修习时间要至少达到课程标准要求修习课时的4/5以上,其中,综合实践活动每个学分不低于15个课时”;二是“学分认定考试成绩合格”;三是“实验操作、日常作业(报告)、技能、参与过程(社会实践和社区服务)表现

等考核合格”。上述规定综合考虑了学习时间、学习过程表现和学习的效果等因素。

学业水平考试重在检测学生的学习量和学习过程。实施学业水平考试，一是有利于促进普通高中的非高考科目的课程建设、师资队伍建设，有利于促进普通高中办学条件的改善和优化，促进普通高中的均衡发展；二是有利于保证学生在主要通过模块修习方式完成高中学业的情况下，及时复习、整理、贯通所学科目的基本内容，构建完整的知识结构体系；三是有利于促进普通高中按照教育行政部门制定的学分认定规则客观、公正地认定学分，保证普通高中学生毕业资格认定的客观性、公正性和严肃性；四是有利于高校招生考试制度的改革（减少高考不应承载的功能）；五是有利于保持普通高中毕业证书的社会服务功能，能够适应外省市对山东省高中学生毕业资格的确认，社会有关单位录用工作人员，部分国家高等院校在招收留学生时参照高中毕业生高中文化课学业水平考试成绩的需要。

所以说，要想高中毕业，学生必须具备四个条件：每学年在每个学习领域都必须获得一定学分；三个学年必须获得 116 个必修学分（包括研究性学习活动 15 学分，社区服务 2 学分，社会实践 6 学分），在选修课程中至少要获得 6 个学分，总学分达到 144 个；学业水平考试成绩合格；基础素养评定合格。

学业水平考试成绩将按照实际考分和等第记录在普通高中学生发展评价报告（纸质与电子系统）和省、市学业水平考试计算机管理系统中。考试成绩等第分 A、B、C、D 四级，分别为优秀、良好、合格和不合格。学生在校期间可以多次参加同一科目的考试，成绩按最高的一次记录。不能按时毕业的学生，离校后允许参加两次考试。

6. 素质教育下如何使学生和家长转变思想？

答：思想观念是行动的先导，转变思想才能更好地实施素质教育。由于中国几千年封建社会科举文化对人们教育观念的影响，读书是为了升官发财，读书是为了光宗耀祖，这种观念在很多学生和家长心中根深蒂固。同时，“应试教育”这一时代产物的影响也由来已久。由于文革以后，我国急需一大批专业人才，高考选拔应运而生。在这种情况下，使我国教育逐渐形成一种机制，即以升学率作为衡量一个地区、一个乡镇、一所学校教育工作的优劣。广大教师也以升学要考什么就教什么，不考的就不上或少上。升学有希望的学生就教，没有希望的学生就不教。这就是应试教育。它在一个时期确实满足了我国对人才的需要。但随着我国社会主义事业的发展，在迎接知识经济挑战的今天，我国既要大力发展高科技产业，也仍然需要努力发展劳动密集型产业。国家对人才的需求必然多样化，社会主义现代化建设既需要各种专业人才，也需要较高素质劳动者。应试教育以分数为标准，以考试为手段，选拔少数人，忽视大多数人的发展；以智育为主，忽视以德育人；以知识为主，忽视能力的培养。广大教

师应该在深刻认识应试教育弊端的基础上,加大对学生和家长的宣传力度,才能使他们转变思想,去接受素质教育。

对学生,我们可以利用班、团会时间,结合许多社会热点问题开展主题班会和主题讨论,让学生充分认识未来社会对人才的需求,充分认识“减负”的真正内涵。使学生改变上学只是为升大学的片面的、不恰当的思想,让他们明确:要适应未来社会的需求就必须具有全面素质,就必须具备很强的学习能力,良好的学习习惯,必须把自己培养成具有主动性、创造性的人。引导他们克服“功利思想”,用长远的眼光、发展的眼光来看待今天的学习。同时,对学生的评价要改变单一的以考分来衡量的做法,应重点对学生的能力、特长等方面进行评价,要由单纯的对学生的智育的评价转变为对学生的德智体美劳全方位的评价。对有特殊专长的学生,应有相应的鼓励措施或提供不同的考核标准。

对家长,要转变其“功利思想”,要引导家长多关注学生的全面发展,让每一个家长都能关注自己孩子的成长、进步,学会用赏识的眼光看孩子,使孩子得到尊重,体验到成功的快乐。学校可以经常推荐学习书目,引导家长开展读书活动,宣传创建学习型家庭的意义,倡议每一位家长都要树立终身学习的理念。让家长认识到“只要孩子好好学习,不要自己天天向上”的父母是不受孩子欢迎的父母。还可以通过开设“家校沟通信箱”“家长意见栏”,了解家长们在教育孩子的过程中遇到的难题,收集家长对学校教育管理等方面的改进意见。根据家长在家教中的困惑,组织家长学习家教理论,注意研究学生 and 家庭教育中出现的新问题、新情况,帮助家长树立正确的人生观、质量观,运用恰当的教育方法,正确引导孩子,促使其健康成长。可以利用每学期的家长会给家长介绍“素质教育”的目标与“应试教育”的弊端,分析过重的课业负担对学生成长、成才的危害,并结合一些生动事例引导家长,将其观念转变到减轻学生过重的课业负担,全面实施“素质教育”的观念上来。

总之,学生素质的提高必须要学校、家庭和社会的相互配合,协调一致。因此,整个社会都要端正教育思想,如果没有学生、家长、教师以及整个社会教育思想的转变,就不会有真正的国民素质教育。

7. 由于地域不同,经济发展不同,农村学生的自身素质与城市学生素质是无法比拟的,教学环境、教学设备都有很大的差异。新课程改革中,对农村学生有什么特别注意的地方吗?

答:农村学校的问题主要有以下几点:

(1) 实验条件差。教材的相关实验是专家们根据《课程标准》的要求和大多数学校的条件来编写的。我们在具体操作过程中,可以根据《课程标准》要求、教材内容、

学校的实际条件来灵活执行,如实验材料的选择可用其他的替代,实验方法也可根据实际情况来调整……只要去研究,办法总比困难多。

(2) 教学设备落后,如缺乏多媒体等。随着社会的进步,种种高科技手段越来越多地影响着我们的生活,教育也不能例外。多媒体在有些课堂上的确成为非常重要的设备,但绝不是必不可少的设备。事实上,如果使用不当,多媒体反而会喧宾夺主。农村地区设施比较落后,但是却有着生物学科的各种学习资源优势。农村老师应该因地制宜地开展教学活动,大力开发与学生劳动生活经验相关的探究活动,最好能在此基础上形成较为系统的校本课程或乡土课程。

(3) 学生课余生活贫乏。这一点上,城乡学生确实有较大差异。新课改后,学生自由支配的时间增加,可能会感觉无所适从。这就需要老师付出更多,要研究如何引领学生正视现实,提高素质,周末可以给学生推荐一些好书读,布置一些探究活动等让学生完成,组织兴趣小组提高学习兴趣,组织学习小组让不同层次的学生互相帮助,共同提高。

总之,对生物学科来说,农村学校许多看来是劣势的地方,如果用心钻研,恰恰会变成优势。在新课改的大潮中,让我们开拓思路,勇于创造。

8. 如何实施学案导学式教学?

答:对于体现新课程理念,提高教学质量,学案导学确实有其独到之处,而且这种教学模式已经在很多地市推广。当然,并非各种课型、甚至每一节课都要使用学案导学模式,适合的才是最好的。

实施学案导学式教学应该注意以下几个问题:

一是学案的编制要充分了解学生的情况和学生的需求,不能搞形式。最好每个学校的老师能够立足本校学生的学情,充分展开集体备课,可以采用每人主编一个章节,统一思想,统一形式,统一难度,然后大家再共同研讨使其完善。可以准备出新授课、复习课、实验课、习题课等多种课型的学案,这样集思广益,博采众长,虽说不能一劳永逸,至少能确定大体框架,以后只需要根据具体情况进行细节调整,

二是编制的学案应该体现探究式教学的要求,不能只是罗列知识点。平时见到学案最多的形式就是“挖洞”填空,老师把课本中重点内容的某些词句去掉,让学生通过阅读课本找到答案填空。实际上,这种方式等于剥夺了学生通读课本,锻炼归纳总结能力的机会。学生只满足于填上老师划定的重点,而缺乏主动建构知识的过程,对知识点的掌握只是停留在字面的认识上,而无法在新的情境中运用知识解决问题。学生只有通过探究等主动的方式获得知识,才能理解得更透彻。

三是要加强学生利用学案进行课前预习和课后活动的监督与指导。由于课时有

限,学案的完成经常需要从课前到课堂,再到课后。这时可以采用学生自主合作学习和老师有目的性的指导检查相结合的方法,注意调动主动性强的学生的创造力和组织能力,关注特别需要帮助的同学的微小进步和需求,如对较为胆怯的、不善表达的、接受较慢的各类同学,要注意发现他们的特点,最终使每个学生都能有效地合作互动,共享资源。

四是要加强对学案导学模式下课堂教学的研究,特别是研究在学生已经利用学案进行预习的情况下,如何在课堂教学中引导学生对重点和难点进行合作探究,从而切实提高课堂效率的研究。

9. 为什么要把《教学大纲》改为《课程标准》?

答:2001年,由中华人民共和国教育部制订的《全日制义务教育课程标准》出版,将沿用了多年的《教学大纲》改成了《课程标准》。这不仅仅是名称的变化,新的课程标准与以前的教学大纲有本质区别。

《课程标准》是课程的总体规划和总体要求,是学校实施教育教学的重要指导性文件,它将国家对人才培养的总体要求,结合每门课程的特点具体化、规格化,为学科教学提供依据,即教材编写、教与学、考试命题、质量评估的依据,切实保证了各地区各学校课程的设置、实施按统一质量要求进行。

“课程标准”并不是一个新词,早在1912年中国南京临时政府教育部就颁布了《普通教育临时课程标准》,此后,“课程标准”一词在中国一直沿用了40年。

建国以来,由于受前苏联影响,习惯上将课程标准分列为“教学计划”和“教学大纲”。我国于1952年开始编订第一个《中学生物学教学大纲》,大纲以苏联的中学生物教学大纲为蓝本,结束了我国中学生物教学缺乏一个完善的教学大纲的状况。

此后,国家教育行政部门又进行了六次教学纲要的修订,分别是:

(1) 1956年,教育部制订了《中学生物学教学大纲(修订草案)》。

(2) 1963年,教育部颁布了第二个《中学生物学教学大纲(草案)》。

(3) 1978年,教育部颁发了第三个《中学生物学教学大纲(试行草案)》和《中学生理卫生教学大纲(试行草案)》,自1981年春由国家教委正式颁布使用。

(4) 1985年国家教委为全面提高教学质量,在调查研究的基础上,分别制订了高中生物两种要求的教学纲要(基本要求和高要求),并出版了高中生物两种不同教学要求的课本(甲种本、乙种本),要求各校从实际出发,根据学生基础和学校条件选用。

(5) 1988年原国家教委颁发的《九年义务教育全日制初级中学生物教学大纲(初审稿)》,经过试行和征求意见后,1992年5月经审定,于1993年开始正式试用。根

据大纲精神,按照“一纲多本”的要求,全国各地编写了具有不同风格的多套教材。

(6) 1996年5月,原国家教委基础教育司颁布了《全日制普通高级中学生物教学大纲(供试验用)》,自1998年秋季开始在山西省、江西省和天津市进行试验。在试验取得经验的基础上,1999年6月,教育部基础教育司组织人力对该大纲进行修订,并于2000年5月颁布了《全日制普通高级中学生物教学大纲(试验修订版)》。此大纲于2000年秋季开始在山西省、江西省、天津市和辽宁省等地实施,2001年扩大至江苏省、河南省、黑龙江省、山东省和青海省等。

以往的教学大纲,对于我国中学生物教学起到了积极的推进作用。但随着时代的变化,教学大纲的不足也越来越明显。教育专家们认为,以往的生物教学大纲存在种种弊端,如从目标上,只规定了知识方面的要求;内容往往偏难、偏深、偏窄,对绝大多数学生来说,要求过高;只强调教学过程,忽视了课程的其他环节;“刚性”太强,缺乏弹性和选择性。基于我国以往教学大纲的种种弊端以及生物新课程改革所倡导的基本理念及改革目标,生物课程改革中以《课程标准》代替了以往的《教学大纲》。

10.《课程标准》与《教学大纲》有哪些显著差异?

答:传统生物教学大纲的结构通常由两大部分组成:一是说明部分,包括教学目的要求、确定教学内容的原则和教学中应该注意的问题。有的还包括教学内容安排的说明;二是正文部分,包括各个年级的教学内容及其教学要求。

中华人民共和国教育部2003年制订的普通高中《课程标准》的内容结构要丰富得多。包括前言、课程目标、内容标准和实施建议四大部分。

前言部分详细阐述了高中生物课程的课程性质、课程基本理念和课程思路。

课程目标部分则从知识、情感态度与价值观和能力方面进行具体陈述,强调课程具体目标中的知识、情感态度与价值观、能力三个维度在课程实施过程中是一个有机的整体。

内容标准部分明确把高中生物课程的内容划分必修和选修两部分,共6个模块,每个模块有若干主题,每个主题由具体内容标准和活动建议组成。具体内容标准规定了本课程所要达到的基本学习目标,活动建议列举了有利于学习目标达成的观察、调查、资料搜集和分析、讨论、实验、探究等活动。每个模块为2个学分,学生在修满必修学分的基础上,可以根据兴趣和志向学习选修模块,获得更多学分。

课程实施建议包括:教学建议、评价建议、教科书编写建议和课程资源的利用与开发建议4部分内容。

比较《课程标准》和《高中生物教学大纲》,不难看出,两者之间存在以下几个方面的总体区别:

(1)《教学大纲》是各学科教学工作的纲领性文件，是国家对基础教育课程的最高规格和质量要求；强调学科自身的系统性和逻辑性；是对教学内容的具体规定和要求（给定的是上限）。《课程标准》是国家课程的基本纲领性文件，是国家对基础教育课程的基本规范和质量要求；努力将素质教育的理念切实体现在《课程标准》的各个部分，突破学科中心，改善学习方式，体现评价促进学生发展的教育功能，为课程的实施提供了广阔的空间；是对某一学段的学生学习结果的行为描述（给定了下限）。

(2)《教学大纲》和《课程标准》针对的方面不同：教学大纲针对学科，规定了教学的具体内容、顺序及其要求；课程标准针对学生，明确某一学段应达到的共同的、统一的基本要求。

(3)《教学大纲》和《课程标准》的关注点不同：《教学大纲》更多地关注学生在学科的知识、技能方面应达到的要求，更多地关注教师的教学行为；《课程标准》则更多地关注学生通过课程内容的学习在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的发展，既关注教师的教学，更关注学生的学习。

(4)《教学大纲》和《课程标准》内容表述的方式存在很大差别：《教学大纲》内容的表述方式更多地体现了原则性、规定性、刚性；课程标准内容的表述方式更多地体现了指导性、启发性、弹性。

(5)《教学大纲》和《课程标准》框架结构存在明显差别：

《教学大纲》没有前言部分，《课程标准》在前言部分详细描述了课程性质、课程基本理念和课程思路。

《教学大纲》在课程目标方面仅仅提到教学目的，而《课程标准》则提出了知识、情感态度与价值观、能力三维目标要求。

《教学大纲》在内容目标方面给出的是教学内容的确定和安排，教学内容和教学要求两方面问题；《课程标准》不仅明确了必修和选修模块，并且对每个模块的模块价值、模块学习的意义进行了详细解说，并通过案例对教学进行说明。

《教学大纲》在实施建议中，仅仅有教学中应注意的问题、教学测试和评估；《课程标准》则详细提出了教学建议、评价建议、教科书编写建议、课程资源利用与开发建议等内容。

(6)《教学大纲》和《课程标准》指导下的教科书具有明显差异：

《教学大纲》要求教科书是一纲一本，《课程标准》要求教科书应一标多本。

《教学大纲》和《课程标准》对教科书的功能定位不同：教学大纲把教科书定位为“权威的科学或学术著作，具有学术性、权威性和本源性，起传递知识和技能的作用，被称为教材或课本。”课程标准对教科书的定位是“是学生学习的工具、媒介、资源和催化剂，除了起传递知识和技能的作用，更重要的是帮助学生掌握学习的过程

和方法,促进学生情感态度与价值观方面发展的作用,被称为学材、材料或者例子。”

《教学大纲》指导下的教科书:忽视地域与文化差异、脱离社会发展、科技发展和学生身心发展,具体表现为刻板、单一、乏味;在内容选择方面强调学科体系的严密性、完备性,过分注重经典内容,具体表现为繁、难、偏、旧。《课程标准》下的教科书:强调地域文化差异,联系社会发展,教材多样化、科学化和生活化,具体表现为生动活泼有趣;在内容选择方面加强课程内容与现行社会,科技发展以及学生生活之间的联系。

11. 高中生物新课程标准对教学提出了哪些新要求?

答:(1)从课程结构的总体设计来看,高中生物课程与其他自然科学课程同属科学领域,而且在必修部分的学分配上和物理、化学、地理等同。这一方面有利于我国科学教育中长期存在的重物理化学、轻生物地理状况的改变,使生物科学教育恢复应有的地位和尊严;另一方面对生物学教师发出的明确信息是:你是一名科学课程的教师,应该按照科学课程的教育规律来组织教学。

(2)高中生物学课程由3个必修模块和3个选修模块组成,其内容的深度和广度都前进了一大块。例如,生物学课程从来没有分别用36学时来学习分子与细胞、遗传与进化、稳态与环境这样的核心内容。学时增加,内容集中,其深广度可想而知。又例如,过去的选修课也有几大生物工程,但没有专门的生物技术实践、生物科学与社会这样的内容,新课程作了全面的扩增。这样,一方面提高了高中生物学课程在学校教育中的地位。尽管高中仍是面向大众的基础教育,但若一门课程人为地降低难度、宽度,既影响它在提高国民素质中的作用,也波及本课程的地位,这方面是有历史教训的。另一方面,作为教师对深、广度提高了的高中生物学课程的教学作好准备了吗?如果学生因教师的教学而没有兴趣,不能化难为易,对学生的人生选择和规划起不到积极的作用。那么,精心设计的课程结构和内容,将付诸东流。

(3)《课程标准》指出要合理而有序地安排课程,“高中一年级主要设置必修课程,逐步增设选修课程,学生可跨班级选修。”这就意味着必修模块应在高一年级开设,比之过去,降低了年级,学生相关的数、理、化基础不足,教学的难度又增加了。另外,《课程标准》还指出:“学校要鼓励学生在感兴趣、有潜能的方面选修更多的模块,使学生实现有个性的发展。”

(4)教师为参与以校为本的教学研究作好准备了吗?《课程标准》指出:“鼓励教师针对教学实践中的问题开展教学研究……使课程的实施过程成为教师专业成长的过程。”新课程的制订和实施,本质上是教育科学研究和教育改革。这种研究和改革,并不仅仅倚重于专家的高瞻远瞩,更须植根于教育、教学的实践。万千教师的研

究和改革实践的洪流，将冲刷陈腐，涌现新的经验乃至新的理论。

(5) 没有丰富的课程资源，将难以实施新的课程。尤其是作为科学教育领域的生物学课程，需要动手动脑去“做科学”；需要把课堂和社会生活、生产、科学实验相融通；需要教学过程和现代信息技术相整合；需要因地制宜、因材施教实施生动活泼的教学。凡此种种，要求教师积极投身于课程资源的开发和建设中，创造性地利用各种课程资源。

12. 怎样处理必修模块与选修模块的关系？

答：模块设计课程结构有利于学生既获得共同的知识和技能基础，又满足不同个性学生的发展，为学生走向社会、规划人生提供平台，也适宜学分管理。模块教学相当于单元教学，具有相对的独立性和完整性。

普通高中生物的教学内容包括必修和选修两部分，共 6 个模块：3 个必修模块是分子与细胞、遗传与进化、稳态与环境，3 个选修模块是生物技术实践、生物科学与社会、现代生物科技专题。

必修部分是现代生物学的核心内容，对于提高全体学生的生物科学素养具有不可或缺的作用；必修部分所选内容是学习选修模块的基础。选修模块是为了进一步提高学生的生物科学素养，以及满足学生多样化发展需要而设计的。选修部分的学习需要以必修部分的学习作为基础。

因而必须高度重视必修模块教学，把核心概念及概念间的相互联系放在教学的重要位置。高中生物课程标准在生物科学素养中比义务教育课程标准的提法更进一步，其中就有“核心概念”的问题。必修模块选择的是生物科学的核心内容，在这些核心内容中，无论是生物学核心概念、原理，还是技能和方法的形成，都是高中学生必须掌握、共同的基础，也是进一步学习选修模块必要的知识基础和兴趣前提。

选修模块是为了进一步提高学生的生物科学素养，以及满足学生多样化发展需要而设计的，有助于拓展学生的生物科技视野、增进学生对生物科技与社会关系的理解、提高学生的实践和探究能力。因此，不可忽视选修模块的教学。

13. 怎样看待新课标教材增加了大量科学史方面的内容？

答：《课程标准》在课程目标部分明确指出：“学生通过高中生物课程的学习，将在以下各方面得到发展：获得生物科学和技术的基本知识，了解并关注这些知识在生活、生产和社会发展中的应用；提高对科学和探索未知的兴趣；养成科学态度和科学精神，树立创新意识，增强爱国主义情感和社会责任感；认识科学的本质，理解科学、技术、社会的相互关系，逐步形成科学的世界观和价值观；初步学会生物科学探究的

一般方法,具有较强的生物学实验的基本操作技能、搜集和处理信息的能力、获取新知识的能力、批判性思维的能力、分析和解决问题能力,以及交流与合作的能力;初步了解与生物科学相关的应用领域,为继续学习和走向社会做好必要的准备。”而科学史教学对于实现上述课程目标具有不可替代的作用。

在新一轮基础教育课程改革中,确立了“知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观”三维一体的课程目标。生命科学史中蕴涵的教育价值,对于实现新的课程目标,具有极为重要的指导意义。

过去那种英才教育、专才教育的教育思想既不符合教育的真正目标,也不能适应当今社会的需要,因而提出了素质教育、通识教育的概念。应该说,科学史在推进素质教育方面有着特殊的作用。

四川省绵阳第一中学的冯永康先生在《中学生物教师的基本素质》一文中,比较详细地论述了科学史学习的意义。

(1) 生命科学史可从整体上告诉我们各个学科是在解决什么问题的过程中发展起来的,也能告诉我们各个学科之间的联系以及怎样合作。这将有助于研究者发现尚未解决的问题和需要进一步解决的问题,有助于学习者建立知识点之间的联系,建构完整的知识结构。

(2) 生命科学史揭示了自然科学的本质。自然科学从本质上表现出以下特征:量化、观察、实验、科学过程、在自我更正中完善和积累。

量化的特点是将生命科学和数学结合在一起。例如,孟德尔就是运用数学统计方法对实验数据进行统计分析,才发现了分离律和自由组合律的。如果没有群体遗传学家对群体进行研究,建立数学模型,那么自然选择学说的机制也许就不会被揭示。精确的量化使生命科学成为人们公认的真正意义上的科学。

观察与实验是自然科学的基石。通过实验来研究事物,特别是通过精确的对照实验来研究问题是自然科学的又一突出特征。

在生命科学的研究中,几乎每一个分支学科都采用巧妙设计的实验,注重观察和分析,才有了新的进展。

了解生命科学史,还可以培养研究者和学习者的批判性思维,加深正确认识绝对真理和相对真理的关系,从事实中提高基本的哲学素养。

(3) 生命科学史昭示了成功的实验是与合适的选材分不开的。例如,在遗传学的发展史上,从孟德尔选择了豌豆;摩尔根选择了果蝇;比德尔和塔特姆选择了红色面包霉;德尔布吕克、卢利亚和赫尔希选择了噬菌体;以及其他科学家选择拟南芥、小鼠等作为遗传研究的模式生物,最终都取得了成功。

这些事实都给了我们一个重要启示:在中学新课程的教学中所倡导的探究式教

学,也涉及到选择探究对象的问题,要解决好所探究的问题,必须首先选择好实验的材料。

因此,关注科学家筛选研究对象的做法对于我们自身实验研究能力的培养和进行中学生物学的探究式教学,都是有很大帮助的。

(4) 生命科学史呈现了科学家的科学态度、科学精神和科学世界观。科学是老老实实的学问,科学态度就是实事求是,科学精神就是敢于怀疑、敢于求真、敢于创新,科学世界观就是要认识到世界是可知的,同时还要关注科技发展对社会的影响,养成负责任的态度。

科学又是一个追求发展的过程。在生命科学史中,记载着科学家的生平事迹,我们可从中挖掘出科学家的科学态度、科学精神和科学世界观,引导学生沿着科学家探索生物世界的道路,理解科学的本质和科学研究的方法,学习科学家献身科学的精神。这对于培养学生的生物科学素养乃至整个科学素养和人文素养,实现新课程中的情感态度与价值观的目标,都具有积极的教育意义。

14. 怎样通过评价促进学生全面发展?

答:新课改形势下,教育、教学评价在很多方面都发生了根本改变。评价的功能由“甄别、选拔、刺激和具有终结性”变为“激励、反馈、诊断、调整 and 具有发展性”;评价的内容由“以学科为本”、“重学业成绩,关注学生学到了多少知识”转变为“以人为本”、“重多方面发展的能力,关注学生理解了什么,学会了什么,创造了什么,发展了什么”;评价的角度由“终结性”转变为“过程性、体验性和发展性”等。

新课程下的评价应全面贯彻党的教育方针,从德智体美劳诸方面全面综合评价学生的发展,在评价主体、评价内容、评价方法、评价工具、评价反馈等方面凸显教育评价的发展性功能。把评价定位于促进学生的全面发展,发挥评价的激励、诊断和发展的功能。这即是学生评价改革的出发点,也是衡量学生评价改革成败的重要标准。

在新的形势下,评价需以有利于学生的全面发展为标准。评价怎样才能促进学生全面发展呢?

(1) 评价要兼顾教学目标的多重性,根据评价对象、评价内容、评价发生的情景确定具体明确的评价问题。实施教学评价,可以针对不同的学科特性和评价目的采取各种不同的技术和方法,但无论使用什么技术和方法,都必须是根据教学目标来进行。为了使教学目标具体化,对较抽象的单元教学目标可以再用几个更具体的行为目标分别加以表述。教师根据行为目标来决定适当的评价工具和方式。例如,认知方面的行为目标若为:“能说出植物细胞的几个主要结构名称”,则使用选择题测量就可以达到评价目标。情感态度方面的行为目标若为:“能关注自己目前所生活的地区的环境状

况,并将自己的感受表达出来”则采用简答题或论述题测验便可达到评价目标。动作技能方面的行为目标若为“能够正确操作显微镜”,则需要使用观察法或检核表法,而非纸笔测验,才能达到评价目标。

全面衡量学生的学习和发展,就要兼顾教学目标的多重性。高中课程目标包括知识、情感态度与价值观、能力三个方面。从目标分类来说,分别属于认知、情感态度和技能领域。相应的教学活动中的教学目标也应该是这三方面目标的有机结合。因此,教学评价应当兼顾这三方面的目标,不能只看重认知领域目标而忽略情感态度和技能领域目标的评价。此外,教学目标不但有不同的类别,也有不同的层次,每一层次的目标均应有机会被抽样出来加以评价。例如,认知目标可以分为识记、理解、应用、分析、综合和评价六个层次,所以在评价认知教学结果时,决不可只偏重识记层次的评价,而应当兼顾其他层次目标的评价。

(2) 评价要结合教学过程的阶段性,对学生进行多次、多元评价。教学是分阶段的,比如教学存在预习阶段、学习阶段、巩固阶段、应用阶段等,在不同的阶段应有不同的评价问题和评价方法。在以前的教学中,教师往往过分重视教学后的终结性评价,甚至以一次考试完全代替评价,而忽略教学过程中的形成性评价,这样不利于发现学生的学习困难。在整个教学过程中,教师应该把教学评价的重心放在能够改进教学品质和帮助学生提高学习兴趣的形成性评价上。通过形成性评价及时发现问题,采取相应的补救性教学,以发挥评价在实时矫正偏差和控制教学品质方面的功能。

在评价内容上,可以针对学生的学习态度,可以针对学习过程,可以针对学习效果,也可以评价学生的其他方面。

(3) 多次评价。教学评价的最终目的是确保教学目标的达成以及改善教学和学习效果。因此,获得一个正确的评价结果或提供正确的评价反馈信息,对达到最终目的具有决定性的影响力。而要确保所获得的评价结果是正确的,则唯有针对同一评价对象的样本行为进行多次的评价,才能估计出比较接近正确的评价结果。根据古典测验理论的基本假设,单独一次的评价结果必定含有相当成分的误差,与真正想要评价到的潜在特质间所具有的差值(即测量误差),可能会有正负值出现。但是,在进行多次评价后,这些测量误差值终将正负抵消,使得多次评价结果的平均数(或期望值)更接近真正的潜在特质,最终获得一个接近真实的评价结果。因此,针对同一评价对象的样本行为进行多次的评价,在确保评价结果的正确性方面是很有必要的。

(4) 评价工作应在不同的情境中进行。现代认知心理学的研究表明,学生对学习内容的认知和学习与其所发生的情境有着密切的关系。因此,现代认知或学习理论都强调学习的真实性、情境性。在评价领域,人们越来越倾向于这种观点:传统评价中孤立的问题或测验题,缺乏与真实生活的相似性,在这种测验中所获得的分数,对学

生在未来真实生活中的表现的预见价值不高。评价作业的真实性和情境性是评价发展的趋势。在不同的情境中评价学生的表现,可以让具有不同情趣和经历的学生参与,保证每一个学生都有机会参与到评价工作中来,保证充分客观地判断学生的学习是否产生良好的改变。

(5) 既要重视学生的个性化反应,也要倡导学生在评价中学会合作。编拟评价工具或采用何种评价方式,应考虑到本班学生的实际程度。评价本身并不是目的,它只是达到目标的一种手段。大多数的教学评价并不是要学生一比高低,显示优劣,只是为教学决策搜集信息依据的过程。成功的评价工作应该有利于激发学生的学习动机和学习热情。评价是要让学生感觉到成功,而不是证明他的失败。传统的评价理念过分强调评价的选拔甄别功能,而新的评价理念特别关注学生的实际发展。因此,要通过评价给每一个学生提供学习生物学的机会,提供可共享的学习资源。教学过程中,教师应提供学生自我评价和同学相互评价的机会。通过自我评价,学生可分析自己学习有关生物学知识、技能和情感态度的优、缺点与需要。学生相互评价则可促进学生之间的交流和资源共享。

(6) 重视学生的反应过程。评价过程中,不仅要重视学生所获得的答案,而且要重视学生获得答案的反应过程。在传统的评价中,特别是客观性测验,如选择题、判断题,往往只要求学生提供问题的答案,而对学生是如何获得答案的却无任何要求。这样,学生获得答案的推理过程、证据的运用、假设的形成等能力发展状况无从考察。缺乏对思维过程的评价,会导致学生对思维过程的轻视,而只关注问题的结论。长此以往,不利于学生良好思维品质的形成,反而会限制学生对思维乐趣的深刻体验,进而抑制学生解决问题的灵活性和创造性。如果评价时能重视学生获得答案的反应过程,使学生展示解决问题的全过程,不但可以了解学生的思维品质,也可以诊断其学习困难之处,并有利于采取有针对性的教学补救措施。

(7) 充分利用评价结果。教学评价并不等于考试,考试只是教学评价的方式之一。教学评价的最终目的应该是促进教学目标的达成,改善教学和学习效果。事实上,教学评价应被视为一个过程,它不但是评定学生的学习成果,而且也评定教师的教学成效,以作为改进教学和学习的参考。把教学评价看成就是考试的教师,很容易因为教学评价一结束,教学和学习活动也就跟着结束。因为,这些教师不懂得利用教学评价结果,来改进自己的教学缺失和诊断学生的学习困难。为了能够妥善运用教学评价结果以改进教学效果,教师应在教学评价之后,根据教学目标或学习内容,详细分析学生的能力组型,确定学生学习的优缺点,以便决定学习辅导的策略。同时,在教学过程中,教师必须注重形成性评价,并且配合新的教学评价技术,去分析评价结果背后所具有的意义,以确保学生的学习成果向预期的教学目标迈进。

15. 在新课改形势下，讲授法是否还可以继续存在？讲授法与满堂灌是否存在区别？

答：讲授演示法是教师的基本功，也是绝大多数教师最熟悉和最有把握的策略，授课中教师便于控制，教师面临的挑战也小一些，这也是多数教师将这一教学策略作为主要策略的原因。当然，一些教师熟练掌握了探究式教学策略以后，会尽可能多地使用探究式教学策略，因为后者可以给教和学的过程带来更多的乐趣和更好的效果。值得注意的是，讲授式教学既可以是富有启发、包含主动学习成分、并能达成教学目标的教学策略，又可能会是一种简单灌输的过程。决定实际教学情况和教学效果的因素不是方法本身，而是取决于教师的专业素质和对新课程的理解。

讲授法不等同于灌输，在讲授法中也可以促进学生自主思考与学习，使学生在获得生物学知识的同时也了解科学家思考问题和解决问题的方法。在这个过程中，富有逻辑的问题串设计值得教师在备课中关注。

探究式教学作为教学策略的一种，强调学生的主动学习，是指学生们用以获取知识、领悟科学的思想观念、领悟科学家们研究自然界所用的方法而进行的各种活动。

贯穿探究思路的讲授演示法注重学生思维推理，可能会更多地用到科学史的材料和科学家研究的二手资料来进行。

设计问题是讲授法实施的重要环节，问题设计的要点包括：

(1) 注意开放式问题和封闭式问题的比例。在以往的教学当中，生物学教师更习惯于提问那些以课本内容为直接答案的封闭式问题。这只能考查学生的记忆，或督促学生去记忆课本中的内容，对学生的深入思考不会有太大帮助。开放式问题则要求学生根据已有的知识提出自己新的见解或看法，答案可以有多个，这样的问题会鼓励学生积极的思考和创造性地解决问题。因而对学生认知能力的提高和理性思维习惯的形成有促进作用。

(2) 在整个教案设计当中，通常从较为简单的问题开始，然后过渡到较为深入的问题，最后可以是概括和归纳性的问题。注意问题之间的逻辑关系和教案中问题的整体性。

(3) 问题设计时，要考虑哪些同学可以回答及可能的答案。有的老师提出的问题难度过大，学生不具备回答问题的条件，这种情况也很难让学生真正地思考，达到探究的效果。

(4) 教案完成后，要确认一下这些“问题串”与教学目标的一致性。

16. 面对学生的能力差异，应怎样对待？

答：一个班级中总有不同层次的学生，生物教师应给所有的学生提供同样的学习

机会，而不是只关心那些学习表现优秀的孩子，让每个学生在自己原来的基础上不断地向前迈进。

生物学科之所以能让学生喜欢，是由其学科特色决定的。它能帮助解开生命世界之谜，与学生自身以及他们周边的自然界息息相关。生物学也能使学生更有效地去面对当今现实生活中的一些问题，并能够运用所知所能，去做出日常生活中与生物学相关的、恰当的决策。这些内容可以使学生终生受益。

因此，教师要对所讲授的课程进行周密的规划和认真备课；对学生及其进步保持浓厚兴趣；教师本身要有足够的专业水准和高度的敬业精神。除了这些基本要求外，教师还需要注意：学生非常在意他们的成功与失败，教师要留意每个学生在学习生物学课程中所付出的努力和他們所取得的成功，并及时对学生的进步给予必要的鼓励和肯定，这会帮助学生形成正面的积极的学习态度。另外，教师对自己所教班级的学生要有一个合理期望，期望太高会让许多学生失去信心，期望太低会对学生没有足够挑战。一个恰当的教学目标和对学生学习成就的期待是非常必要的。当然，生物教师自身的风格（如幽默、平和、宽容、多与学生沟通等）也会对学生学习生物学课程产生正面的积极的影响。

另外，教师还可以组织兴趣小组，也能达到多方面效果。它不仅可以培养一批教学中的助手，而且还可以让学生一同合作完成一些小的研究课题，使学生体验到成功，同时获取更多的知识和技能，这些同学也可以影响周围更多的同学。

17. 怎样进行探究性学习？

答：（1）辩证地看待探究性学习。倡导探究性学习是顺应国际科学教育改革的潮流，是培养学生探究能力和提高科学素养的有效方法。然而，探究性学习的组织实施，费时费工，并不是所有内容都可组织探究。并且探究性学习方法也不是能对 100% 学生有效的。另外，学生汲取人类文明的精髓，大多数是间接获得，而非直接经验。片面地强调探究性学习而排斥其他教学策略和方式时，就会导致教学时间紧张，教师该讲的少讲了或不讲了，甚至在教学过程忙于活动的组织，没有时间和精力去升华学生的体验，构建科学的概念。因此，在倡导探究教学的同时，并没有否定其他教学方法，而是主张采用“以探究为核心的多元化的教学方式”。启发式、问题探讨式等有意义的接受式学习，也是广义的探究。

（2）活动必须围绕着核心内容来设计。从生物科学的核心内容及教育价值出发，精选探究活动的内容，精心设计探究活动的过程，突出探究的重点，确保实验和探究学习活动的数量与质量。在高中的 3 个必修模块中，教材选取的学习内容和活动对科学方法教育各有侧重点。生物 1 侧重“观察和实验”技能训练，生物 2 侧重“假说—

演绎”方法的培养，生物3侧重“系统分析和建立数学模型”方法的培养。这些在教学实施中教师都要注意把握。

(3) 探究的方法与策略。在组织探究性学习活动中，除了要有时间的保障，明确的目标，合理的探究合作小组，还要注重过程及学生生物学核心概念（结论）的形成，当前中学生物课程中的探究式教学主要有以下四种模式：①教师创设情境的纯思维探究。这是一种在教师创设情境下，让学生在情境中主动地学习概念，不需要学生动手做实验的纯思维探究，是一种思维探究的学习过程。教师创设的情境可以有文字、图片资料情境、录像情境、电脑课件情境、教师的演示实验等。无论哪一种情境，都应该包含有“矛盾冲突事件”，即与学生原有的经验相矛盾的事件。如《课程标准》中案例1“寻找疯牛病的病原体”，是通过资料分析进行探究教学很好的例子，案例2“生长素的发现”是利用生物学史的材料进行的探究，也是思维探究。②整合了验证性实验的探究。验证性实验通常有给定的实验题目、材料用具、方法步骤，学生按照步骤操作，验证老师讲解过的概念。如果教师把一个相对独立的探究式教学过程看作对一个核心概念的学习过程的话，那么验证性实验就是探究式教学过程中的一个环节。③给定课题的指导性探究。这是常见的探究式教学模式。探究的课题往往是给定的，如“探究影响酶活性的因素”、“探究影响光合作用的环境因素”。教科书会给出探究的指导方案，教师也会在探究过程的每一个环节给予必要的指导。④学生完全自主的开放式探究。这是最高层次的探究。从探究课题的选择、方案的制订、结果的分析处理、结论的展示、交流，学生都有很大的自主性，完成探究需要的时间较长，类似于高中课程中的研究性学习，许多学校将其安排在综合实践活动课中完成，通常以某一学科的课题形式提出，但是完成这一课题，往往需要运用多学科的知识 and 技能，是对学生综合能力的锻炼。如“探究酸雨”的课题，酸雨的成因及防治涉及化学知识，酸雨的地域性涉及地理知识、酸雨对生物生活的影响涉及生物学知识。

18. 在教学活动中如何落实新课程理念？

答：(1) 理解新课程理念的内涵是落实新课程理念的前提。新课程理念的内涵有四层含义。一是要培养什么样的人。生物科学素养指明了生物学教学是培养公民的实际需要的“三维”内容，提高生物科学素养是生物学教学的基本任务，反映了生物学课程是科学课程。二是要培养谁。高中教育逐步走向普及化、大众化阶段，面向全体学生体现了教育的公平性。三是如何去培养学生。当今的理科教学改革中，探究性学习是课程改革的标志，也是全球范围内教学改革发展的趋势。探究性学习是最有效的学习和教学方式之一。探究性学习中学生是主动的学习者，主动学习者才是成功的学习者。四是给教师提供了一种有效的教学策略。这就是让学生在现实生活的情景中去

学习科学和技术。

(2) 教学活动中自觉贯彻课程目标是落实新课程理念的关键。课程目标是一个完整的科学体系,包括知识技能目标、情感态度与价值观目标和能力目标,三者相互依存、互为基础,全面地、均衡地、互动地追求三方面目标的实现是每位教师在课改实验中所追求、所努力的,新课程要通过每一个模块实现三维目标,因此基于模块的整体、单元(主题)、课时的教学设计都要充分考虑三维目标的共同实现,要在每个层面的教学中去体现、贯彻、实现。当然,具体到某一层面、某一课时,其教学目标必有其侧重点,不可能面面俱到。

(3) 构建“和谐高效、思维对话”型课堂是落实新课程理念的有效措施。“和谐高效”课堂建立在民主、平等的基础上,教师、学生、教材和环境之间是一种和谐共振的关系。它既继承我国传统教学中的优良传统,又努力消除其中的不合理因素,全面体现新课程的教学理念,其本质是追求教学过程中教学各要素的协调、和谐,强调师生通过心灵的对接、意见的沟通、思维的碰撞,实现学生高效学习、自主发展。在价值追求上,“和谐高效”课堂以学生的发展为本,追求全体学生的全面、主动、高效、和谐的发展;“和谐高效”课堂丰富了课堂教学活动的内容,落实了学生活动的主体性,培养了学生的创新精神和创造能力。

构建和谐课堂教学可以从以下几个方面入手:

① 正确处理教师与学生的关系。首先,要确立教师“平等中首席”的地位,合理发挥教师的主导作用。教师“平等中首席”的地位体现在教师通过创设教学情境引导学生开展学习活动,保证教学活动的有序和高效。其次,要提高学生参与课堂教学活动的质量,使学生真正成为学习的主体。学生参与课堂教学活动体现在学生具有强烈的求知欲望,能够进行独立的思考,通过多向的信息交流,在教师的引导下实现从未知到知的转变。

② 恰当协调多种学习方式之间的关系。和谐课堂教学要正确处理好接受学习与探究学习之间的关系。课堂教学以传授间接经验为主,接受学习仍然是主要的学习方式,要与探究学习相互补充、相互促进。无论是学生倾听教师的讲解,还是再现教科书的内容,或者参与探究,都应该是学生自主学习的活动。任何一种学习方式都要求教师通过组织课堂教学指导学生有效地掌握学习内容。也只有这样才能真正实现教与学的节奏和谐、相互适应。

和谐课堂教学还要协调好个体学习与小组合作学习之间的关系。个体的良好学习习惯和能力为小组合作学习的顺利进行提供了保障。小组合作学习能够通过交流、沟通更好地促进个体反思、分享各自的知识与经验,从而促进个体的更好发展。和谐的课堂教学应该整合两种学习方式,并善于在两种学习方式之间进行自然的转换与交

替,使课堂教学活动形式丰富多彩。

③ 科学地处理好课堂教学实施与评价之间的关系。和谐课堂教学系统具有强烈的自控和自我调整能力,而这有赖于教学评价提供有效的反馈信息,及时发现并化解课堂教学中的矛盾,调整教学实施的进程。课堂教学评价与总结性评价不同,它注重对学生在教学过程中的参与状态、交往状态、思维状态做出评价。

同时,教师要为学生互评创造机会,让学生通过互相评价,增进彼此的了解,实现共同的进步。

④ 改进教学管理制度,为和谐课堂教学建立长效的发展机制。教学系统与教学管理系统具有很大的协同性。教学管理的理念与制度直接关系到课堂教学能否协调、稳定地运行。和谐课堂教学需要教师自下而上的专业决策,更需要教学管理系统自上而下的专业支持。因此,构建和谐课堂教学需要科学的教学管理理念以及开放的教学管理制度做支撑。

教学管理系统要用全面的、长远的眼光来看待和理解和谐课堂教学的内涵。和谐的课堂教学不仅体现在每一天的每堂课上,更体现在一个学期、一个学年总体上的课程设置与管理上。教学管理者要从宏观上制订科学的教学计划、开放的教学管理制度、灵活的教学评价制度,科学地处理好每一节课与整个学习单元、整体教学计划之间的关系,使和谐课堂教学由理念走向制度,以制度规范促成实践转变,使和谐课堂教学在实践过程中不断丰富、完善。

19. 怎样解决面向全体与讲课进度的问题?

答:面向全体学生强调的是面向所有的在校学生,尊重每一个学生,体现的是教育公平问题。教师应赋予所有学生同等的学习生物科学的机会,使所有的学生都能接受尽可能好的教育。因此在制定教学目标和选择教学内容时,应从大多数学生的能力水平出发,要求教师因材施教,让所有学生在自己原有基础上都有所发展和提高,让学习能力强的学生能进一步提高,让弱势学生得到良好发展,在科学素养上都有较大进步。

在同一个课堂中学生差别较大,这确实是一个普遍情况。首先从心理上,教师要给所有的学生提供同样的学习机会,而不是只关心那些学习表现优秀的孩子,让每个学生在自己原有的基础上不断向前迈进。其次,在新学期开始时教师可安排一些学习活动来考查处在两端的学生差距有多大。再次,应该明确告诉学生每个教学内容的底线或最低要求是什么,这是所有人必须达到的。另外,在作业布置上可以有难度不同的选做内容,不对学习有困难的学生提出过高要求。还可以适当安排一些合作学习的机会,让不同水平能力的学生相互学习。

最后要提醒的是，要对每个学生的潜力有信心，部分在以往教学中表现为“差生”的孩子，可能在探究学习和实验操作设计的过程中往往表现出了超强的能力。

20. 如何提高课堂效率？

答：首先，教学目标的制定很重要。教学目标应该以《课程标准》为依据，根据课标中所表述的行为动词来把握教学内容的深浅，把握核心概念，注重能力培养（一节课可仅对学生某一方面的能力进行重点培养），关注情感态度与价值观。

如何来落实教学目标呢？这就要根据教学内容选择合适的教学策略与方法，组合运用。无论是讲授—演示，还是设计探究活动等，应让学生主动学习、思考，调动学生的积极性，挑战他们的思维，帮助他们深入理解核心概念，体验感悟科学过程，并且还要给学生机会将学到的知识应用于新情境中。

其次，预先能大致了解学生的想法（前科学概念），他们知道什么，有哪些想法是不正确的，这样有助于在教学中把握重点，突破难点。

没有一堂课是完美无缺的，这就需要老师在课后进行反思。在听课时，也要尽力吸收其他教师在以上方面值得学习的地方，同时也要想一想，如果我来做，是不是在某些方面可以比他们处理得更好。

研究表明，主动学习是学生学习最有效的方式之一。因此，教师在课堂中尽量包含更多激发学生主动学习的成分，增加让学生积极思考的机会，给学生一定的新情境运用所学知识，以帮助学生更好、更深入地理解概念原理，而不是被动接受、死记硬背。

21. 在生物学教学中一定要区分概念和事实吗？

答：为什么要区分生物学事实和概念，最重要的一点理由就是：在科学素养的构成中，对概念性知识的掌握和应用占据了十分独特的地位和价值。教师的教学活动绝不是仅让学生记住一些生物学事实，这些事实都是细碎孤立的信息，容易忘却；更重要的是让学生通过事实抽提出生物学本质的东西，理解生物学概念与原理，建构出合理的概念体系，并能利用这个体系解决他们的实际问题。当然，概念和事实并不是为了区分而区分，也不对学生要求这种技能，而是希望教师有这样一个意识，对所教内容有一个考虑，应该把教学重点放在哪里。同时，既然概念需要经过思维加工，因此教学策略的选择就需要注意，教学更应该重视思维的训练。

《课程标准》指出，生物科学素养反映了“一个人对生物科学领域中核心的基础内容的掌握和应用水平，以及在已有基础上不断提高自身科学素养的能力”；《课程标准》还要“注重学生在现实生活的背景中学习生物学，倡导学生在解决实际问题的过

程中深入理解生物学的核心概念”；《课程标准》在课程目标的知识目标中要求学生“获得生物学基本事实、概念、原理、规律和模型等方面的基础知识”。这些要求无疑传递了一个重要信息：新课程绝不是轻视知识，也不是要降低对知识教育的要求，而是要求重视“核心概念”的教学。简而言之，即由追求对繁杂的生物学事实性知识的记忆，转向对“核心概念”的深层次理解。

概念和事实是有一定区别的。一般来说，事实可被人们的感官直接观测到；而概念则是许多事实的概括，即是人们对观察到多种现象的一种特殊抽象。这种抽象把大量具体事实和事件的共性规律抽提出来，对于描述、预测、解释或者决策具有极大价值。如“工业污染区，深色的桦尺蛾越来越多，浅色的桦尺蛾越来越少。”这是一个明显的事实。

当然，有些陈述不是那么容易区分。如“细胞是构成生命的基本单位”，有些老师认为这是个事实，是重要的生物学事实，生命的基本单位是细胞而不是别的什么；也有老师认为，这是一个基于大量观察，观察动物、植物、其他生物的身体结构，运用归纳推理得出的一个结论，应该属于概念性陈述。我们并不是为了区分而区分，也不是要求学生训练这种技能，而是希望教师有这样一个意识，对所教内容有一个考虑，应该把教学重点放在哪里。

作为具体细节的事实常常是孤立零散的信息，学生学习的主要形式为记忆，检测时主要是复述；往往构成结构性、互相联系的知识框架，概念往往需要学生归纳推理，需要逻辑加工，最低层次也是需要学生理解，检测评价时一般需要在新情境中应用。通过教师的教学活动，不仅仅是让学生记住一些生物学事实，更重要的是让学生通过事实抽提出生物学本质的东西，建立正确的生物学概念，进而在学生的头脑中建构出合理的概念体系，并能利用这个体系解决他们的实际问题。每节课都会有知识目标，其中有一些是教学重点，那么在确定这些教学重点时，以什么作为依据呢？显然，我们在确定每节课知识目标时，都是以生物学核心概念作为教学重点的。

22. 学生感觉概念图的绘制有难度，该如何指导学生自主绘制概念图呢？

答：概念图是一种用节点代表概念，连线表示概念间关系的图示法。通过绘制概念图，可以使学习者建立一个概念网络，并且不断地向网络增添新内容，将知识进行有效的整合和串联，清晰而牢固地掌握知识。因此，绘制概念图是生物教学中非常有效的教学策略之一。

在绘制概念图时，可根据概念图的复杂程度指导学生独立完成或分成两人、多人小组完成。绘制过程中，应当注意以下关键步骤的指导：

(1) 在学习画概念图的过程中, 尽量先从学生熟悉的知识领域开始, 知识领域不要选择太宽, 要由简到繁地进行。

(2) 选择知识领域后, 确定好本领域要用到的概念词, 并列举出来。这一过程可以由教师完成, 也可以让学生自主完成, 教师适当补充。然后根据这些概念词的概括性进行简单的排序, 对知识进行粗略的整合。

(3) 对概念词的层级进行合理调整后, 画出概念图的草图, 并进行修正。绘制方法可以根据学生掌握的程度及知识的难易程度进行灵活调整。如对于比较难的问题或者程度比较差的学生, 可以采取让学生补全残缺概念图的方法; 对于比较简单、学生掌握程度比较好的问题, 可以放手交由学生自主讨论、绘制。总之不能一蹴而就, 而应当循序渐进, 使学生由浅入深地学习绘制方法和过程。

(4) 草图完成后, 开始寻找交叉连接, 并对概念图进行更改、调整。此过程可以通过学生讨论完成, 也可以由教师点评, 教师应当根据学生的具体情况和课时安排灵活掌握。

总之, 概念图的绘制过程可以极大地锻炼学生整理知识的能力, 达到良好的学习效果。但是鉴于不同学生的掌握情况差异及需要整理的知识难易度不同, 教师要根据实际情况灵活掌握过程, 力争达到最佳教学效果。而且, 由于学生理解的差异和掌握知识的情况不同, 不同学生绘制的概念图可以完全不同, 老师不能要求所有学生的概念图都和自己的一样。只要科学合理, 都应当予以肯定和接受。

23. 学生的层次参差不齐, 在教学过程中我们该如何应对?

答: 在教学中每个老师都会面对学生情况参差不齐的情况。出现这一现象的原因一方面是高中知识的大容量性及连贯性, 学生一步落下就可能步步落下; 还有一个方面就是学生本身学习能力的差异, 无法应付复杂的知识和系统的学习过程。如果教师过分照顾学习情况较差的学生, 就可能影响教学进度和效果, 无法让学习程度好的学生有效提高。反之, 如果一味赶进度, 提难度, 久而久之, 就有可能出现某些学生放弃学习的情况。针对现在学生众多、教学任务繁重的实际情况, 教师无法针对每一个学生设计教学方案, 但是可以将学生大致划分几个层次, 针对这几个层级规划教学, 一样可以起到不错的效果。教师们可以尝试采取以下方法解决:

(1) 在学期刚刚开始的时候安排一些学习活动用以“探查”处在两端的学生差距有多大, 做到心中有数, 并且根据实际情况划分三到四个层次, 根据各个层次的情况特点合理设计教学过程。

(2) 课堂教学中, 根据问题的难易寻找合适的学生回答。让所有的学生知道每个教学内容的底线或最低要求是什么, 同时让不同层次的学生都找到信心。

(3) 注意安排合作学习的机会,让不同水平和能力的学生相互学习。重要的是让不同的学生找到自己的不足之处,并且能找到解决之道,从根本上解决自己在学习上的问题。

(4) 每次布置作业可以包括有不同难度的选作内容,不要对有困难的学生提出过高的要求,同时对有能力的学生提出合理的提高目标。让每个学生都有跳一跳就可以够得到的“果实”,让每个层次的学生都能有所提高。

(5) 教学态度要端正、公平,不因为学生层次的差异而出现好恶的态度,给每个学生平等的关怀和指导。

总之,因材施教是教育一直追求的目标,也是教育中行之有效的手段。科学地分析学生,合理地予以指导,才能起到预期的教育效果。

24. 究竟怎样才算是一堂好课? 好课的标准是怎样的?

答:一堂好课应该是目标明确(从三个维度来定好目标注重学生的全面发展)、设计合理(符合知识逻辑结构和学生的建构主义认知规律)、学习自主(让学生去体验、探究和交流)、效果显著(达标致用)。评价一节课好不好,可以参照五实标准——扎实、充实、丰实、平实和真实来评价。

(1) 扎实。“一节好课应该是一节有意义的课”。可以认为学生的学习有三级意义:初级意义——学到东西;中级意义——锻炼了能力;高级意义——有良好的、积极的情感体验,产生进一步学习的强烈需求。

(2) 充实。“一节好课应该是有效率的课”。效率至少表现在两个方面,一是从面上来说的,对全班多少同学有效率,对好学生、中等学生、困难学生的效率是否相同。二是效率的高低,没有效率就不算是好课。有效率的课也就是充实的课,是有内容的课。

(3) 丰实。“一节好课应该是有生成性的课”。即一节课不完全是预设的结果,而是在课堂中有真情实感、智慧的交流,这个过程既有资源的生成,又有过程状态的生成。教师应注重利用教学过程中出现的不确定因素,巧妙地激发学生思维,使其不断迸发思维火花,使教学过程不时呈现生机。这样的课无论是过程还是结果都给人以丰实的感觉。

(4) 平实。“一节好课应该是常态下的课”。课堂的价值在于师生碰撞,相互讨论,生成许多新的东西。这样的课称为平实的课,不仅现在可以上,什么时候都可以上……不管谁在听课,教师都要旁若无人,心中只有学生。

(5) 真实。“一节好课应该是有待完善的课”。它应该是真实的、不粉饰的、值得反思的。它不可能十全十美,但是可以重建。只要是真实的,哪怕是有缺憾也不要

紧。真实也是评价一节好课的重要指标，没有真实，“好课”也就失去了价值。虚假的课虽可取得一时的成功，但不利于教师树立研究意识，更不利于教师向研究型转变。

扎扎实实进行课堂教学研究，努力贯彻落实新课程理念，多上几节扎实、充实、丰实、平实、真实的好课，必然有利于教师提高业务素质 and 教学能力，同时又有利于促进学生的主动发展。

25. 没有各种模型，没有实验条件，怎么进行探究教学？大多数实验老师只能在黑板上做，基础条件问题怎么解决？特别是“生物技术实践”这一模块，对实验条件的要求非常高，对于实验条件较差的学校，如何解决这一问题？

答：教学模型可以购买，没有经济条件的也可以自己动手制作。教学模型没有固定形式，只要达到教学效果都可以采用。比如有的模型用硬纸片即可做成（比如遗传问题中的模型），有的模型可以就地取材制作（如探究环境对蝗虫体色的选择，可以用黄豆、绿豆表示不同体色的蝗虫），甚至可以让学生充当“模型”（如在模拟氨基酸脱水缩合过程中，可以让每个学生扮演一个氨基酸，左手和右手表示氨基和羧基，两个学生拉手表示缩合过程）。这些临时制作或者组成的模型，与实际教学和生活结合更加紧密，教师使用起来也更加得心应手，它们所起到的教学效果不一定就比购买来的模型差。因此，只要教师肯动脑筋、想办法，一定能够找到适合本地特点的教学方法。

由于山东省经济发展水平不一致，各地财政状况以及对教育的扶持情况也不同，难以做到各个学校在实验教学上都能一步到位。因此针对学校的实际情况，教师可以尝试合理安排实验时间和顺序，因地制宜地取材和调整实验内容，同样也可以收到不错的教学效果。

比如在活动选题上可以针对学生身边的与生物学相关的问题，充分利用当地的资源。如果有可能，还可以请农业技术员、卫生站医务人员等来参与指导学生活动，或者让学生成为他们的助手，一起解决一些实际问题。采用这些学生喜闻乐见的形式，选择和他们的日常生活息息相关的内容，农村的孩子得到的收获一样不比城镇里的孩子少。

本轮新课程改革中学生活动确实有所增加，但不少活动并不需要很复杂的器材，像生态瓶、果酒果醋制作等。这个时候，正是需要发挥教师创造力和智慧才华的时候。一线教师一定要深刻认识到这些活动对学生学习的重大意义，调动一切可用条件来完成这些活动。让学生的手、脑协同发展，知识和能力同步提高，真正落实新课改理念之精髓。

如果实在没有条件开设某些复杂的实验,教师们即使采用讲授法,也可以使教学活动带有主动学习因素,从而使学生在获得生物学知识的同时也了解科学家思考问题和解决问题的方法,培养实验理念和逻辑思维能力。如:教师在课堂上提供一个问题情境,让学生提出问题;教师给出一个生物学问题,让学生根据已有的知识提出猜想或解释;针对相关的猜想,让学生针对某一猜想提出实验的构想和方法;让学生分析科学家已经获得的实验数据,尝试概括结论;利用科学史中的素材让学生参与讨论,并尝试解决问题,等等。

26. 学校教学资源缺乏,没条件开展实验,老师可以自己创造条件来促使实验教学的完成。但是考试时并不考学生的实际动手操作,有的学生就觉得做实验不如“背实验”,只要在试卷上写下要点就可以了。请问,高考中如何考查学生实际操作的能力?

答:学校教学资源缺乏,没条件开展实验,这可能是不少基层学校存在的问题。因此,通过讲实验来应付高考的教师也确实存在。高考命题专家们也正在向着考查学生各方面生物学能力的方向努力。在实际教学中,教师应当研究国内外高考动向,用高考引导学校开足实验,开好实验,让学生的知识储备和动手能力平衡发展和提高。

开展广泛而科学的生物实验教学可能还存在这样或那样的困难,如果只看到眼前的困难就畏缩不前,是不可能按照课程标准的要求,全面发展学生的实验操作能力和科学探究能力,满足部分理工科学生的需求。所以,只要开动脑筋,精心准备,创造性地开展实验活动,还是可以完成选修模块的教学任务。而且很多地方的老师也给出了不少成功的案例。

对于学生实验,应尽量创造条件让他们动手去做。关键问题不在于做过多少实验,背过多少步骤,而在于学生通过实验,收获了什么,提高了什么。各个学校可以根据实际情况对课本上提供的实验进行选择和调整。只要安排合理,设计科学,一样可以培养学生的探究精神和动手能力,提高学生的生物科学素养。比如“观察细胞的叶绿体”、“观察一滴水”等基础实验可以让学生自行改良,让他们根据自己所感兴趣的对象自行设计实验并进行操作;比如“DNA 双螺旋结构模型的制作”实验,可以让学生分组后自己找材料制作并讲解;再比如“调查土壤动物丰富度”实验,完全可以放到假期中以学习小组的形式完成。总之,学生能够自主完成的实验老师可以放手让学生去做,耗时长的实验可以利用假期引导学生完成,不适合当地条件的实验可以改良后进行。发挥一切主观能动性,因地制宜地组织和设计,就一定可以高效地完成实验教学任务,取得令人满意的教学效果,全面提升学生的能力。决不能因为某些条件的局限而因噎废食,给教学活动和学生的学习过程留下缺憾。

27. 有些学生把素质教育的开展理解成由“学”向“玩”的转变,采用什么样的教学策略才能有效转变学生的这种心态呢?或者说教师在课堂教学中如何利用学生的这种心态呢?

答:素质教育,是以全面提高人的基本素质为根本目的,以尊重人的主体性和主动精神,注重开发人的智慧潜能,注重形成人的健全个性为根本特征的教育。素质教育观的提出正是对重应试的选择教育观和重实用的功利教育观的扬弃,是以发展的教育观取代选择教育观和功利教育观的一场变革。“素质教育”与“应试教育”有着明确的区分。第一,素质教育的目标是提高国民素质;而“应试教育”的目标是“为应试而教,为应试而学”,在此目标导向下,即使客观上能使部分学生的某些素质获得浅层次发展,也只能是片面的,以牺牲其他方面发展为代价的。第二,素质教育以提高国民素质为目标,必然要面向全体学生,面向每一位未来的国民;而“应试教育”则把目光盯在少数升学有望的学生身上,弃多数学生于不顾。第三,素质教育为了提高国民素质,强调教育者发挥创造精神,从学校实际出发设计并组织科学的教育教学活动,促进受教育者在自主活动中将外部教育影响主动内化为自己稳定的身心素质;而“应试教育”则使教育者跟着考试指挥棒亦步亦趋,在教学方法上以灌输、说教、被动接受为基本特征。

在素质教育的大背景下,教师的任务不只是讲授,而是要用新的教学策略改变学生的学习方式,为学生的学习活动提供多方面的帮助,促进学生的全面发展和科学素养的提高。素质教育倡导在教学中通过学生的亲身体验与探究,主动建构知识、习得概念、学会合作、锻炼能力。正是因为这个原因,与传统应试教育相比,新课改的课堂上学生的参与活动显著增多,应该说如果学生带着“玩”的心情来上生物课,未尝不是一件好事,至少他们是很有兴趣而且很积极的。不过如果仅仅“玩”就远远达不到生物学的课程目标。因此,需要教师把握好每节课的教学目标,即使是做活动,也是为教学目标服务,学生在“玩”的过程中思考一些问题,探求事物的原理所在。活动结束后,教师也应该及时地总结。教师要把话语权还给学生,把课堂变为学生表现才能的舞台。教师应成为学生学习的组织者、引路人,让学生自主合作、探究学习,发展学生的思维能力、表达能力、语言交流能力、合作能力。只有依据新课程理念,尽快转变教育观念,积极进行课堂改革的探索,总结出一套适合学生实际的高效课堂教学模式,才能让学生在主动参与的过程中,既增长知识,又培养能力。

28. 有些教师为了体现新课程理念, 特意安排一些学生的合作学习, 但由于学生缺乏合作学习的有效训练, 也没有养成良好的合作学习习惯, 再加上合作学习的难易度较难把握等原因, 导致许多合作学习活动显得比较生硬而肤浅, 成为了一种摆设, 缺乏学生的有效参与。请问: 该如何克服这一问题? 有哪些具体的方法、措施?

答: 现代教学论指出, 学习动力产生的根本原因是问题。没有问题就难以激发学生的求知欲, 没有问题或感觉不到问题的存在, 学生也就不会去深入思考, 那么学习也就是表层和形式的。所以问题是学习的动力、起点和贯穿学习的主线, 是科学研究的出发点。通过创设问题情景, 使学生心理上形成一种悬而未决的求知状态, 是课题教学成功与否的关键一环。如果教师没有经过情景创设, 生硬地拉出一些问题来讨论, 使学生没有兴趣, 就会导致探究活动失败。因此每一节课的情景创设都要精心准备, 引导学生学习活动的問題一定要具体明确, 有思考的价值。问题生成后, 学习小组内一般按照独立研究探讨的程序进行学习, 在讨论交流的基础上明确哪些问题已取得共性, 哪些问题有待在组间讨论解决。通过组内与组间的合作学习探讨感兴趣的略高于认知水平的共性问题, 学生产生了充分表达自己、展示自我的强烈愿望, 在不同观点的相互碰撞中产生了创新的火花, 同时也增强了团队精神和合作意识。对于学生探究过程中的困境, 教师要给予适时的点拨指导, 以引导学生顺利完成探究任务。探究过程应以学生的自主学习、合作学习为中心, 教师的讲解点拨对于学生探究来说只能起启发、导向的辅助作用。所以, 探究教学中应遵循这样一个原则: 学生能看懂的、会做的, 教师一定不要讲, 学生能通过小组或组间的研究解决的, 一定让学生去探究去讨论, 教师不要包办代替。这个过程需要教师精心设计和组织, 否则容易出现某些学生包揽所有的任务, 某些学生无事可做的情况。以下方法, 可能对教师更有效地组织合作学习有一定的帮助:

(1) 议题明确。假如有多个同一主题下的不同议题, 可以分由不同小组来完成。明确的议题才能够保证讨论不断深入和不偏离方向。

(2) 小组内分工明确。小组成员都有自己需要完成的工作, 使每一个成员都动起来, 是小组合作学习顺利实施的关键环节。

(3) 小组汇报者由不同成员轮流担当。同时, 在汇报时, 其他小组成员可以对该小组的观点提出质疑(注意重视证据和逻辑推理)或补充。

如果有可能, 分组时注意学生的异质性, 即每个小组内都有好中差三类学生, 学生之间的兴趣取向不同。同时, 教师应该让每个小组知道他们是一个利益共同体, 必须互利互助, 资源共享, 相互支持, 荣辱与共。每个人的成绩都会影响团队的成绩,

而团队的成绩也会影响个人的成绩。

有些学生比较内向，或者还不适应这样一种团队交流方式，需要教师多关注，多一些耐心，特别多一些肯定和鼓励。

29. 如何在生物学科中展开校本教研？校本教研对教师的专业成长有什么作用？如何将校本教研与日常教学结合起来？

答：校本教研的内容多样，可以是教师对具体课程内容的思考与研究，教师对教学方式的探索与研究，对学生学习方式的调查与研究，教育专业人士对教育现象的调查与研究，因此其研究形式也具多样性。具体形式应包括集体备课、听课、评课、素质大赛、课后反思的交流等等。此外，教师之间研讨教学中遇到的问题、教学理论的研讨、教学方法的研讨、课题研究等都是很好的形式。有条件的学校还可以在校园网上搭建交流平台，供教师相互交流使用。另外，校本教研不仅仅局限于本学科、本校，还可以通过跨学科讨论、校际交流来解决问题。此外，校本教研的途径还有很多，除了本学科内的讨论和上述两种方式外，教师还可以借助专业书籍、期刊和网络查询资料，有条件的还可以向有关专家进行咨询。集体备课也是校本教研的主要形式之一，集体备课活动可以形成一种交流、合作、研究的学术气氛，推广优秀教师的教学经验，集思广益，将个人才智转化为集体优势，使教师们在有效备课能力的提高上取得共赢。因此坚持立足本校实际情况的校本教研、脑力资源共享，加强交流学习，使校本教研常态化，必然能够有效解决教学过程中出现的问题，促进教师的专业化成长，促进学生的发展，促进学校教学质量的全面提高。

30. 如何提高教师的课堂调控能力，使学生能与教师的教学配合，使课堂教学妙趣横生？

答：新教材中的探究活动正好符合《课程标准》中提出“探究领先、合作学习，师生是学习的‘共同体’”的教育理念。探究活动充分展示了知识的发现过程，体现了科学思维的逻辑性、严密性，是落实教学目标、培养能力的理想平台。对教师来说，探究活动是教学中的核心环节，每一个“探究活动”都是实现课堂教学改变的“扶手”，借助这一“扶手”，可以使教师的教学方式由讲授式变为探究式、研究式、实验式，实现由“带着书本走向学生”到“带着学生走向教材”的转变，同时也会引起学生学习方式的改变，使学习由被动地接受，变为主动地根据自己对问题、情感、任务的理解，运用已有的知识、技能和自己特有的经验提出设想与方案，从而解决问题。在这一理念指导下，要提高教师的课堂调控能力，使课堂教学妙趣横生，还应注意做好以下几个方面：

首先给学生创设一个和谐的课堂，让他们在宽松、和谐的教学氛围中获得知识，得到发展，让他们天天能够保持积极、愉快、健康、稳定的心理状态。教师可以从以下几个角度进行尝试：

- ① 把关爱带进课堂，让学生感受到教师的温暖。
- ② 把民主带进课堂，让学生感受到和谐的气氛。
- ③ 把激情带进课堂，让学生感受到学习过程中充沛的生命活力。
- ④ 把微笑和激励带进课堂，让学生感受到快乐，感受到鼓舞。
- ⑤ 把理解和尊重带进课堂，让学生感受自尊和自信。
- ⑥ 把期望和成功带进课堂，让学生感受到进步的快乐和成功的喜悦。

其次教师要提高业务水平，有效备课。有效的备课包括：

- ① 进行课程资源的搜集、鉴别与筛选，增加课堂知识的丰富度。
- ② 研究学生的真实起点和真正需要。学生的起点和需要决定着教师对课程资源的开发广度和深度以及教学活动的策略设计。

- ③ 形成清晰而明确的教学目标。
- ④ 预设学生可能出现的情况，思考并设计教学策略。
- ⑤ 理清教学思路，流畅课堂教学过程。

加强有效备课可以提高教师的课堂实施能力，增强课堂教学生命力。相信一个有个人魅力及亲和力的教师，再加上过硬的教学基本功和师生沟通能力，一定会使课堂轻松愉快、妙趣横生。



根据教育部《基础教育课程改革纲要（试行）》《普通高中生物课程标准（实验）》（以下简称《课程标准》）《山东省普通高中新课程实验工作方案（试行）》（以下简称《工作方案》）和《山东省普通高中课程设置及教学指导意见（试行）》（以下简称《指导意见》）等文件精神，结合全省普通高中生物学科教学实际，编写了《普通高中新课程标准教学研究与指导丛书·生物教学研究与指导》。

普通高中生物课程是高中阶段科学课程的重要组成部分。在当代科学技术领域中，生物科学和技术的发展引人注目，影响广泛而深远。早在 1996 年，我国 170 位著名科学家合作撰写的《21 世纪初科学发展的趋势》论著中就明确指出：“生命科学因研究客体的极端重要和复杂，人类生存和发展的需求又非常迫切，完全有可能在不久的将来出现革命性变化，发展成为科学革命的中心”。

《课程标准》明确指出，普通高中的教育任务是进一步提高国民素养，并使学生在全面发展的基础上实现有个性的发展。生物科学和技术不仅影响人类生活、社会文明和经济发展，而且对高中学生思想观念和思维方式、情感态度和价值观念、个性发展和终身发展都有着深刻的影响。生物科学素养是国民素养的重要组成部分，学生高中阶段的学习对于生物科学素养的养成和提高具有重要意义。

山东省的高中生物课程改革实验起步较早，在前几年的实施过程中积累了丰富的经验，同时也暴露出山东省高中生物课程改革中的诸多不足，如某些学校开课不全，对具有文科学习倾向的学生缩减生物课时甚至不开课；一些地方还存在重灌输、轻探究，重知识传授、轻能力培养，重学优生辅导、轻学困生提高，重应试训练、轻素质

提高的现象。

为更好地落实《工作方案》，继续深化山东省高中生物课程改革，在汲取各地高中生物新课程改革经验的基础上，《指导意见》力求更尊重地区和学校教学实际，更尊重学生发展的需求，更尊重教师发展和教学实际，更强调统一性和灵活性的结合，更突出高中生物课程的特点。

《指导意见》力求通过解读新课程理念，引导高中生物教学，把全面提高学生的生物科学素养放在重要地位；通过把握课程目标体系，引导高中生物教学既要重视知识，又要重视情感态度与价值观和能力的培养，重视让学生直接参与科学过程和科学史的学习，使学生对生物科学产生深刻的心理体验；通过指导，理解模块教学的价值与意义，引导运用模块的灵活性和选择性，促进教学内容的整合，解决生物科目设置的相对稳定性与现代生物科学技术迅猛发展之间的突出矛盾；通过指导，改革教学方式，引导在正确、全面把握各类教学方式的基础上，围绕提高教学效益与质量，结合高中学生心理特点和生物教学的实际，针对不同教学内容、不同教学对象、不同教学条件合理设计和运用多种教学方式；通过指导，理解实验和实践活动教学的意义，引导实验和实践活动课教学的正常进行；通过指导，理解评价方式变革，促进教学面向全体学生，促进每一个学生的发展，引导学生学会运用比较系统的科学探究方法和生物科学知识分析和解决与生产、生活密切相关的实际问题，为今后进一步学习和步入社会做好准备，创造性地完成高中阶段的生物教育教学任务。

编 者
2010 年 3 月